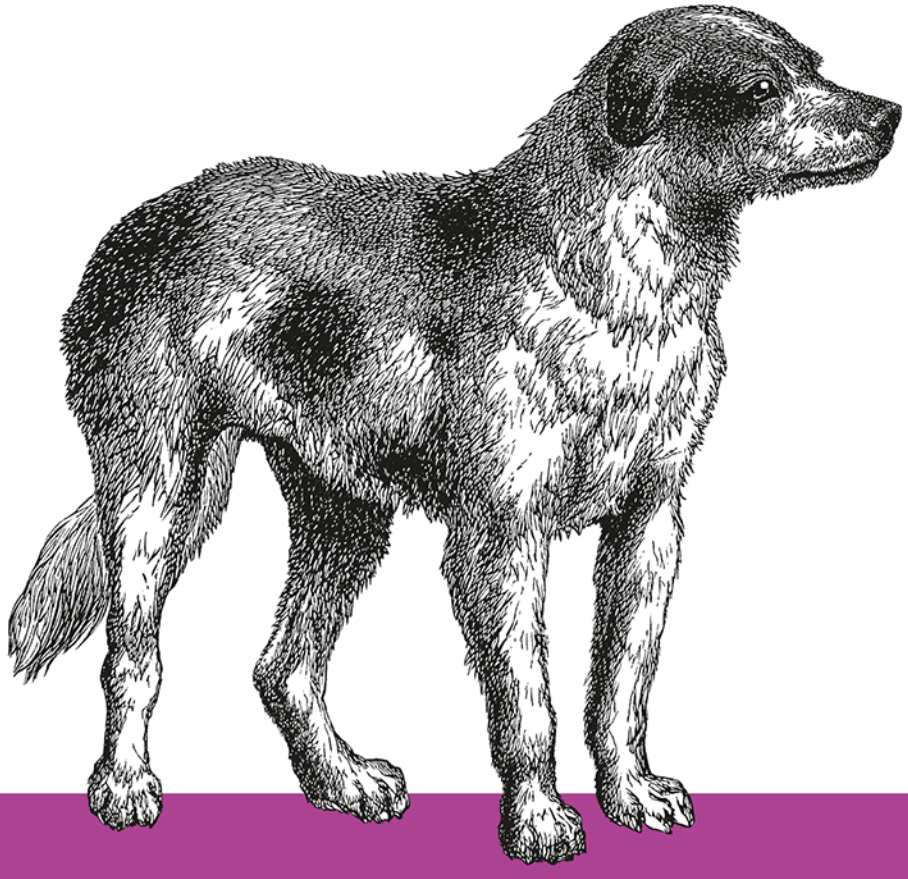
O'REILLY®

Wydanie II



Flask

TWORZENIE APLIKACJI INTERNETOWYCH W PYTHONIE

Helion

Miguel Grinberg

Tytuł oryginału: Flask Web Development: Developing Web Applications with Python, 2nd Edition

Tłumaczenie: Wojciech Moch

ISBN: 978-83-283-6383-0

Helion SA
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63
e-mail: *helion@helion.pl*
WWW: *http://helion.pl* (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres
http://helion.pl/user/opinie/flask2
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Printed in Poland.

Spis treści

Część III. Ostatnie kroki

ROZDZIAŁ 2.

Podstawowa struktura aplikacji

W tym rozdziale poznasz różne części aplikacji Flaska. Napiszesz i uruchomisz też swoją pierwszą aplikację internetową Flask.

Inicjalizacja

Wszystkie aplikacje Flaska muszą utworzyć *instancję aplikacji* (ang. *application instance*). Serwer WWW przekazuje wszystkie żądania otrzymane od klientów do tego obiektu obsługującego, używając przy tym protokołu o nazwie Web Server Gateway Interface (WSGI, wymawiane „wiz-gii"). Instancja aplikacji jest obiektem klasy `Flask`, który zwykle tworzony jest w ten sposób:

```
from flask import Flask
app = Flask(__name__)
```

Jedynym wymaganym argumentem konstruktora klasy `Flask` jest nazwa głównego modułu lub pakietu tej aplikacji. W przypadku większości aplikacji w Pythonie poprawną wartością dla tego argumentu jest zmienna `__name__`.

Argument `__name__`, przekazywany do konstruktora klasy `Flask`, jest źródłem zamieszania wśród nowych programistów frameworka Flask. Flask używa tego argumentu do wyznaczenia lokalizacji aplikacji, co z kolei pozwala zlokalizować inne pliki aplikacji, takie jak obrazy lub szablony.

Troszkę później poznasz bardziej złożone sposoby inicjalizowania aplikacji, ale w przypadku prostych aplikacji to naprawdę wszystko, czego potrzeba.

Trasy i funkcje widoku

Klienty, takie jak przeglądarki internetowe, wysyłają *żądania* do serwera WWW, który z kolei przesyła je do instancji aplikacji Flaska. Instancja aplikacji Flaska musi wiedzieć, jaki kod musi uruchomić w celu obsłużenia adresu URL podanego w żądaniu, dlatego wstępnie definiowane jest odwzorowanie adresów URL na funkcje Pythona. Powiązanie adresu URL z funkcją, która go obsługuje, nazywane jest *trasą* (ang. *route*).

Najwygodniejszym sposobem zdefiniowania trasy w aplikacji Flaska jest użycie dekoratora `app.route`, który jest udostępniany przez instancję aplikacji. Poniższy przykład pokazuje, jak można zadeklarować trasę przy użyciu tego dekoratora:

```
@app.route('/')
def index():
    return '<h1>Witaj, świecie!</h1>'
```

Dekoratory są standardowym elementem języka Python. Zazwyczaj są używane do rejestrowania funkcji jako funkcji obsługi zdarzeń. Takie funkcje są wywoływane w momencie wystąpienia określonego zdarzenia.

Poprzedni przykład rejestruje funkcję `index()` jako funkcję obsługi głównego adresu URL aplikacji. Co prawda dekorator `app.route` jest zalecaną metodą rejestrowania funkcji widoku, ale Flask udostępnia również bardziej tradycyjny sposób konfigurowania tras w aplikacji za pomocą metody `app.add_url_rule()`.W swojej najbardziej podstawowej formie funkcja ta przyjmuje trzy argumenty: adres URL, nazwę punktu końcowego oraz funkcję widoku. W poniższym przykładzie użyto metody `app.add_url_rule()` do zarejestrowania funkcji `index()`. Przedstawiony tu kod działa dokładnie tak samo jak ten pokazany wyżej:

```
def index():
    return '<h1>Witaj, świecie!</h1>'
app.add_url_rule('/', 'index', index)
```

Funkcje obsługujące adresy URL aplikacji, takie jak funkcja `index()`, nazywane są *funkcjami widoku* (ang. *view functions*). Jeżeli aplikacja zostanie umieszczona na serwerze z przypisaną domeną *www.przyklad.pl*, wówczas wpisanie w przeglądarce adresu *http://www.przyklad.pl/* spowoduje wywołanie na serwerze funkcji `index()`. Wartość zwracana przez funkcję widoku jest *odpowiedzią* przesyłaną do klienta. Jeśli klient jest przeglądarką internetową, to odpowiedzią jest dokument wyświetlany użytkownikowi w oknie przeglądarki. Odpowiedź zwrócona przez funkcję widoku może być prostym ciągiem znaków zawierającym kod HTML, ale może również przybierać bardziej złożone formy, o czym będziemy mówić później.

Osadzanie ciągów znaków z kodem HTML w plikach źródłowych Pythona powoduje, że utrzymanie takiego kodu jest bardzo trudne. Przykłady w tym rozdziale służą jedynie do zaprezentowania koncepcji odpowiedzi. W rozdziale 3. poznasz lepszy sposób generowania odpowiedzi HTML.

Jeśli zwrócisz uwagę na to, jak zbudowane są adresy URL usług, z których korzystasz na co dzień, to zauważysz, że wiele z nich ma zmienne sekcje. Na przykład adres URL strony profilu na Facebooku ma format *https://www.facebook.com/<twoja-nazwa>*, który zawiera Twoją nazwę użytkownika, dzięki czemu adres jest inny dla każdego użytkownika. Flask obsługuje te rodzaje adresów URL przy użyciu specjalnej składni dekoratora `app.route`. Poniższy przykład definiuje trasę, która ma składnik dynamiczny:

```
@app.route('/user/<name>')
def user(name):
    return '<h1>Witaj, {}!</h1>'.format(name)
```

Część adresu URL trasy, która zawarta jest w nawiasach ostrokątnych, to właśnie część dynamiczna. Wszystkie adresy URL pasujące do części statycznych zostaną zmapowane na tę trasę, a po wywołaniu funkcji widoku komponent dynamiczny zostanie przekazany jako jej argument. W poprzednim przykładzie argument `name` służył do wygenerowania odpowiedzi zawierającej spersonalizowane powitanie.

Dynamiczne komponenty w trasach są domyślnie ciągami znaków, ale mogą mieć też inne typy. Na przykład trasa `/user/<int:id>` będzie pasowała tylko do adresów URL, które mają liczbę całkowitą w segmencie dynamicznym `id`, taką jak na przykład `/user/123`. Flask obsługuje dla tras takie typy jak `string`, `int`, `float` i `path`. Typ `path` to specjalny typ ciągu znaków, który w przeciwieństwie do typu `string` może zawierać ukośniki.

Kompletna aplikacja

W poprzednich podrozdziałach dowiedziałeś się o różnych częściach aplikacji internetowej Flask, a teraz nadszedł czas, aby napisać pierwszą taką aplikację. Skrypt aplikacji *hello.py* pokazany na listingu 2.1 definiuje instancję aplikacji oraz pojedynczą trasę i funkcję widoku w sposób, w który opisano to już wcześniej.

Listing 2.1. hello.py: Kompletna aplikacja Flaska

```
from flask import Flask
app = Flask(__name__)
@app.route('/')
def index():
    return '<h1>Witaj, świecie!</h1>'
```

Jeśli sklonowałeś repozytorium Git naszej przykładowej aplikacji z GitHuba, możesz teraz uruchomić polecenie `git checkout 2a`, aby pobrać tę wersję aplikacji.

Roboczy serwer WWW

W aplikacjach Flaska dostępny jest też roboczy serwer WWW, który można uruchomić za pomocą instrukcji `flask run`. Instrukcja ta szuka w zmiennej środowiskowej *FLASK_APP* nazwy skryptu Pythona zawierającej instancję aplikacji.

Aby uruchomić aplikację *hello.py* z poprzedniego podrozdziału, proszę się najpierw upewnić, że utworzone wcześniej wirtualne środowisko jest aktywne i ma zainstalowany w sobie Flask. W przypadku użytkowników systemów Linux i macOS proszę uruchomić serwer WWW w następujący sposób:

```
(venv) $ export FLASK_APP=hello.py
(venv) $ flask run
 * Serving Flask app "hello"
 * Running on http://127.0.0.1:5000/ (Press CTRL+C to quit)
```

Natomiast w przypadku użytkowników systemu Microsoft Windows jedyną różnicą jest sposób ustawienia zmiennej środowiskowej *FLASK_APP*:

```
(venv) $ set FLASK_APP=hello.py
(venv) $ flask run
 * Serving Flask app "hello"
 * Running on http://127.0.0.1:5000/ (Press CTRL+C to quit)
```

Po uruchomieniu serwer wchodzi w pętlę, która przyjmuje żądania i obsługuje je. Pętla ta jest wykonywana do momentu zatrzymania aplikacji przez naciśnięcie kombinacji klawiszy *Ctrl+C*.

Przy uruchomionym serwerze otwórz przeglądarkę internetową i wpisz w pasku adresu **`http://localhost:5000/`**. Na rysunku 2.1 przedstawiam, co zobaczysz po połączeniu z aplikacją.

Rysunek 2.1. Aplikacja Flaska hello.py

Natomiast jeśli wpiszesz coś innego po podstawowym adresie URL, aplikacja nie będzie wiedziała, jak sobie z tym poradzić, i zwróci przeglądarce błąd o kodzie 404 — jest to znany błąd, który pojawia się, gdy próbujesz przejść do nieistniejącej strony internetowej.

Serwer internetowy dostarczony przez Flaska jest przeznaczony wyłącznie do tworzenia oprogramowania i do testowania. O produkcyjnych serwerach WWW dowiesz się więcej w rozdziale 17.

Roboczy serwer WWW dołączany do pakietu Flask można również uruchomić programowo, wywołując metodę `app.run()`. Starsze wersje pakietu Flask nie miały instrukcji `flask`, dlatego wymagały uruchomienia serwera w ramach głównego skryptu aplikacji. Skrypt ten musiał zawierać na końcu poniższy fragment kodu:

```
if __name__ == '__main__':
app.run()
```

Instrukcja `flask run` sprawia, że takie działanie nie jest już potrzebne, jednak w niektórych przypadkach metoda `app.run()` może okazać się nadal przydatna. Na przykład podczas tworzenia testów jednostkowych, o których dowiedziesz się więcej w rozdziale 15.

Trasy dynamiczne

Nowa wersja aplikacji, pokazana na listingu 2.2, definiuje drugą trasę, która tym razem jest dynamiczna. Po wprowadzeniu w przeglądarce dynamicznego adresu URL pojawi się spersonalizowane powitanie zawierające imię podane w adresie.

Listing 2.2. hello.py: Aplikacja Flaska z dynamiczną trasą

```
from flask import Flask
app = Flask(__name__)

@app.route('/')
def index():
    return '<h1>Witaj, świecie!</h1>'

@app.route('/user/<name>')
def user(name):
    return '<h1>Witaj, {}!</h1>'.format(name)
```

Jeśli sklonowałeś repozytorium Git naszej aplikacji z GitHuba, możesz teraz uruchomić polecenie `git checkout 2b`, aby pobrać wersję aplikacji.

W celu przetestowania dynamicznej trasy upewnij się, że serwer jest uruchomiony, a następnie wprowadź w przeglądarce adres **`http://localhost:5000/user/Dave`**. Aplikacja odpowie spersonalizowanym powitaniem, wykorzystując dynamiczny argument `name`. Spróbuj użyć różnych imion w adresie URL, aby zobaczyć, w jaki sposób funkcja widoku wygeneruje odpowiedź na podstawie podanego imienia. Przykład działania aplikacji przedstawiam na rysunku 2.2.

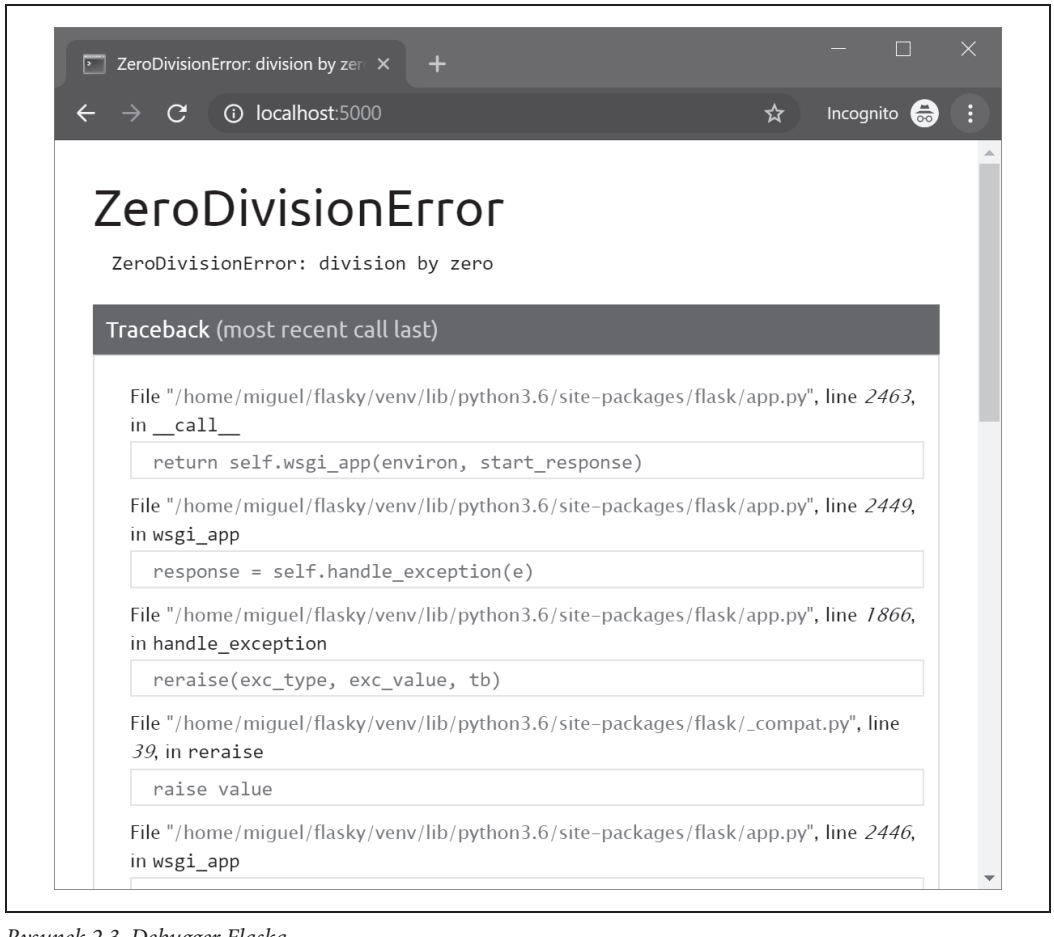
Rysunek 2.2. Trasa dynamiczna

Tryb debugowania

Aplikacje Flaska można opcjonalnie uruchamiać w *trybie debugowania* (ang. *debug mode*). W tym trybie domyślnie włączone są dwa bardzo wygodne moduły serwera roboczego, o nazwie *reloader* i *debugger*.

Gdy włączony jest moduł reloader, Flask obserwuje wszystkie pliki kodu źródłowego Twojego projektu i automatycznie restartuje serwer, gdy którykolwiek z plików zostanie zmodyfikowany. Serwer działający z włączonym reloaderem jest niezwykle przydatny podczas programowania, ponieważ za każdym razem, gdy zmodyfikujesz i zapiszesz plik źródłowy, serwer automatycznie ponownie się uruchomi i pobierze zmianę.

Debugger to narzędzie internetowe, które pojawia się w przeglądarce, gdy aplikacja zgłosi nieobsłużony wyjątek. Okno przeglądarki internetowej przekształca się w interaktywny stos wywołań, który umożliwia sprawdzanie kodu źródłowego aplikacji i skontrolowanie wartości wyrażeń w dowolnym miejscu stosu wywołań. Na rysunku 2.3 można zobaczyć, jak wygląda taki debugger.



Rysunek 2.3. Debugger Flaska

Domyślnie tryb debugowania jest wyłączony. Aby go włączyć, przed wywołaniem polecenia `flask run` zdefiniuj zmienną środowiskową `FLASK_DEBUG=1`:

```
(venv) $ export FLASK_APP=hello.py
(venv) $ export FLASK_DEBUG=1
(venv) $ flask run
 * Serving Flask app "hello"
 * Forcing debug mode on
 * Running on http://127.0.0.1:5000/ (Press CTRL+C to quit)
 * Restarting with stat
 * Debugger is active!
 * Debugger PIN: 273-181-528
```

Jeśli korzystasz z systemu Microsoft Windows, użyj instrukcji `set` zamiast `export`, aby zdefiniować zmienną środowiskową.

Jeśli serwer zostanie uruchomiony za pomocą wywołania metody `app.run()`, to zmienne środowiskowe *FLASK_APP* i *FLASK_DEBUG* nie będą używane. Aby programowo włączyć tryb debugowania, użyj instrukcji `app.run(debug=True)`.

Nigdy nie włączaj trybu debugowania na serwerze produkcyjnym. Przede wszystkim dlatego, że debugger pozwala klientowi zażądać zdalnego wykonania kodu, przez co serwer produkcyjny będzie bardziej podatny na ataki. Na szczęście można tu zastosować prosty środek ochrony i w przypadku próby uruchomienia debuggera wymagać podania numeru PIN wyświetlonego w konsoli po wprowadzeniu polecenia `flask run`.

Opcje wiersza polecenia

Instrukcja `flask` obsługuje wiele opcji. Aby przekonać się, jakie opcje są dostępne, możesz uruchomić instrukcję `flask --help` lub po prostu samo polecenie `flask` bez żadnych argumentów:

```
(venv) $ flask --help
Usage: flask [OPTIONS] COMMAND [ARGS]...

  A general utility script for Flask applications.

  Provides commands from Flask, extensions, and the application. Loads the
  application defined in the FLASK_APP environment variable, or from a
  wsgi.py file. Setting the FLASK_ENV environment variable to 'development'
  will enable debug mode.

    $ export FLASK_APP=hello.py
    $ export FLASK_ENV=development
    $ flask run

Options:
  --version  Show the flask version
  --help     Show this message and exit.

Commands:
  routes  Show the routes for the app.
  run     Run a development server.
  shell   Run a shell in the app context.
```

Instrukcja `flask shell` służy do uruchamiania sesji powłoki Pythona w kontekście aplikacji. Tej sesji można użyć do uruchamiania zadań konserwacyjnych lub testów albo wykorzystać ją do debugowania problemów. Przykłady sytuacji, w których to polecenie jest naprawdę przydatne, przedstawię później, w kilku następnych rozdziałach.

Znasz już instrukcję `flask run`, która — jak sama nazwa wskazuje — uruchamia aplikację z roboczym serwerem WWW. To polecenie ma wiele różnych opcji:

```
(venv) $ flask run --help
Usage: flask run [OPTIONS]

  Run a local development server.

  This server is for development purposes only. It does not provide the
  stability, security, or performance of production WSGI servers.

  The reloader and debugger are enabled by default if FLASK_ENV=development
  or FLASK_DEBUG=1.

Options:
  -h, --host TEXT                 The interface to bind to.
  -p, --port INTEGER              The port to bind to.
  --cert PATH                     Specify a certificate file to use HTTPS.
  --key FILE                      The key file to use when specifying a
                                  certificate.
  --reload / --no-reload          Enable or disable the reloader. By default
                                  the reloader is active if debug is enabled.
  --debugger / --no-debugger      Enable or disable the debugger. By default
                                  the debugger is active if debug is enabled.
  --eager-loading / --lazy-loader
                                  Enable or disable eager loading. By default
                                  eager loading is enabled if the reloader is
                                  disabled.
  --with-threads / --without-threads
                                  Enable or disable multithreading.
  --extra-files PATH              Extra files that trigger a reload on change.
                                  Multiple paths are separated by ':'.
  --help                          Show this message and exit.
```

Szczególnie przydatny jest argument `--host`, ponieważ mówi serwerowi, na jakim interfejsie sieciowym ma nasłuchiwać połączeń od klientów. Domyślnie roboczy serwer WWW Flaska nasłuchuje połączeń na *hoście lokalnym* (ang. *localhost*), więc przyjmowane są wyłącznie połączenia pochodzące z tego samego komputera. Poniższe polecenie sprawia, że serwer WWW nasłuchuje połączeń w publicznym interfejsie sieciowym, przyjmując również połączenia od innych komputerów w tej samej sieci:

```
(venv) $ flask run --host 0.0.0.0
 * Serving Flask app "hello"
 * Running on http://0.0.0.0:5000/ (Press CTRL+C to quit)
```

Serwer WWW powinien być teraz dostępny z dowolnego komputera w sieci *http://a.b.c.d:5000*, gdzie *a.b.c.d* to adres IP komputera, na którym działa ten serwer.

Opcje `--reload`, `--no-reload`, `--debugger` i `--no-debugger` zapewniają większą kontrolę nad ustawieniami trybu debugowania. Na przykład jeśli tryb debugowania jest włączony, to można użyć opcji `–no-debugger`, aby wyłączyć debugger przy jednoczesnym zachowaniu aktywnego trybu debugowania i reloadera.

Cykl żądanie – odpowiedź

Teraz, kiedy już pobawiłeś się podstawową aplikacją Flaska, możesz chcieć dowiedzieć się nieco więcej o tym, jaka magia napędza framework Flask. W poniższych punktach opisano niektóre elementy projektu tego frameworka.

Kontekst aplikacji i żądania

Gdy Flask otrzyma żądanie od klienta, musi udostępnić kilka obiektów funkcji widoku, która będzie obsługiwać to żądanie. Dobrym przykładem jest *obiekt żądania* (ang. *request object*), który zawiera dane żądania HTTP wysłanego przez klienta.

Oczywistym sposobem, w jaki Flask mógłby przyznać funkcji widoku dostęp do obiektu żądania, jest wysłanie tego obiektu jako argumentu, ale wymagałoby to, aby każda funkcja widoku w aplikacji miała dodatkowy argument. Sprawy trochę się komplikują, jeśli weźmiemy pod uwagę, że obiekt żądania nie jest jedynym obiektem wymaganym przez funkcję widoku do obsługi danego żądania.

Aby uniknąć zaśmiecania funkcji widoku wieloma argumentami, które nie zawsze są nam potrzebne, framework Flask używa *kontekstów* (ang. *contexts*), aby tymczasowo udostępniać globalnie wybrane obiekty. Dzięki kontekstom można tworzyć takie funkcje widoku jak poniższa:

```
from flask import request

@app.route('/')
def index():
    user_agent = request.headers.get('User-Agent')
    return '<p>Twoją przeglądarką jest {}</p>'.format(user_agent)
```

Zwróć proszę uwagę, że w tej funkcji widoku zmienna `request` jest używana tak, jakby była zmienną globalną. W rzeczywistości zmienna `request` nie może być zmienną globalną. Na serwerze wielowątkowym kilka wątków może jednocześnie pracować nad obsługą żądań od różnych klientów, więc każdy wątek musi widzieć inny obiekt w zmiennej `request`. Konteksty umożliwiają Flaskowi globalne udostępnienie wątkowi pewnych zmiennych bez ingerencji w inne wątki.

Wątek to najmniejsza sekwencja instrukcji, którymi można zarządzać niezależnie. Proces często ma wiele aktywnych wątków, czasami współużytkujących pewne zasoby, takie jak pamięć lub uchwyty plików. Wielowątkowe serwery WWW uruchamiają pulę wątków i wybierają pojedyncze wątki z puli, które mają obsłużyć poszczególne, przychodzące żądania.

Flask ma dwa konteksty: *kontekst aplikacji* i *kontekst żądania* (ang. *application context, request context*). Tabela 2.1 pokazuje zmienne udostępniane przez każdy z tych kontekstów.

Tabela 2.1. Zmienne globalne w kontekstach Flaska

Nazwa zmiennej	Kontekst	Opis
`current_app`	Kontekst aplikacji	Instancja aktywnej aplikacji.
`g`	Kontekst aplikacji	Obiekt, którego aplikacja może użyć jako pamięci tymczasowej podczas obsługi żądania. Ta zmienna jest resetowana przy każdym żądaniu.
`request`	Kontekst żądania	Obiekt żądania, które hermetyzuje zawartość żądania HTTP wysłanego przez klienta.
`session`	Kontekst żądania	Sesja użytkownika, czyli słownik, którego aplikacja może używać do przechowywania wartości „zapamiętywanych" między żądaniami.

Flask aktywuje (lub *przekazuje*) konteksty aplikacji i żądania przed wysłaniem żądania do aplikacji i usuwa je po jego obsłużeniu. Po przekazaniu kontekstu aplikacji w wątku stają się dostępne zmienne `current_app` i `g`. Podobnie przekazanie kontekstu żądania sprawia, że dostępne są zmienne `request` i `session`. Jeśli nastąpi próba dostępu do dowolnej z tych zmiennych bez aktywnego kontekstu aplikacji lub żądania, to wygenerowany zostanie błąd. Nie martw się, jeśli nie jesteś w stanie zrozumieć, do czego mogą się przydać te zmienne. Wszystkie cztery zmienne kontekstu zostaną szczegółowo omówione w tym i w następnych rozdziałach.

Poniższa sesja powłoki Pythona pokazuje, w jaki sposób działa kontekst aplikacji:

```
>>> from hello import app
>>> from flask import current_app
>>> current_app.name
Traceback (most recent call last):
...
RuntimeError: working outside of application context
>>> app_ctx = app.app_context()
>>> app_ctx.push()
>>> current_app.name
'hello'
>>> app_ctx.pop()
```

W tym przykładzie, gdy w sesji kontekst aplikacji nie jest aktywny, wywołanie `current_app.name` nie działa, ale nagle zaczyna działać, gdy tylko kontekst aplikacji zostanie jej przekazany. Zwróć uwagę na to, jak kontekst aplikacji można uzyskać poprzez wywołanie w instancji aplikacji metody `app_context()`.

Przesyłanie żądania

Gdy aplikacja otrzyma żądanie od klienta, musi dowiedzieć się, która funkcja widoku będzie właściwa do obsługi tego żądania. W tym celu Flask poszukuje adresu URL podanego w żądaniu w *mapie adresów URL* aplikacji, która odwzorowuje adresy URL na obsługujące je funkcje widoku. Flask buduje tę mapę przy użyciu informacji podawanych w dekoratorach `app.route` lub działającej w ten sam sposób funkcji `app.add_url_rule()`.

Aby zobaczyć, jak wygląda mapa adresów URL w aplikacji Flaska, możesz w powłoce Pythona przejrzeć mapę utworzoną dla pliku *hello.py*. Zanim spróbujesz, upewnij się, że środowisko wirtualne jest aktywowane:

```
(venv) $ python
```

```
>>> from hello import app
>>> app.url_map
Map([<Rule '/' (HEAD, OPTIONS, GET) -> index>,
 <Rule '/static/<filename>' (HEAD, OPTIONS, GET) -> static>,
 <Rule '/user/<name>' (HEAD, OPTIONS, GET) -> user>])
```

Trasy / oraz /user/*<name>* zostały zdefiniowane w aplikacji za pomocą dekoratora `app.route`. Natomiast trasa /static/*<filename>* to specjalna trasa dodana przez Flaska, aby zapewnić dostęp do plików statycznych. Nieco więcej o plikach statycznych dowiesz się w rozdziale 3.

Elementy (`HEAD`, `OPTIONS`, `GET`) pokazane w mapie adresów URL to *metody żądania* (ang. *request methods*) obsługiwane przez daną trasę. Specyfikacja HTTP określa, że wszystkie żądania są wysyłane za pomocą metody, która samodzielnie wskazuje rodzaj działania, jakiego klient żąda od serwera. Flask dołącza metodę żądania do każdej trasy, dzięki czemu różne metody żądania wysyłane pod ten sam adres URL mogą być obsługiwane przez różne funkcje widoku. Flask automatycznie zarządza metodami `HEAD` i `OPTIONS`, więc w praktyce można powiedzieć, że w tej aplikacji trzy trasy na mapie adresów URL są powiązane z metodą `GET`, która jest używana, gdy klient zażąda informacji, takich jak na przykład strona internetowa. W rozdziale 4. dowiesz się więcej, jak tworzyć trasy dla innych metod żądań.

Obiekt żądania

Dowiedziałeś się już wcześniej, że Flask udostępnia obiekt żądania jako zmienną kontekstu o nazwie `request`. Jest to niezwykle przydatny obiekt, gdyż zawiera wszystkie informacje, które klient zawarł w żądaniu HTTP. W tabeli 2.2 przedstawiono najczęściej używane atrybuty i metody obiektu żądania Flask.

Hooki w żądaniach

Czasami przydatne jest wykonanie pewnego kodu przed obsłużeniem każdego żądania lub po tym. Na przykład na początku każdego żądania może być konieczne utworzenie połączenia z bazą danych lub uwierzytelnienie użytkownika wysyłającego żądanie. Zamiast w każdej funkcji widoku powielać kod wykonujący te czynności, możemy zarejestrować typowe funkcje, które będą wywoływane przed przekazaniem żądania do obsługi lub po wykonaniu tej czynności.

Hooki w żądaniach są implementowane jako dekoratory. Oto cztery hooki obsługiwane przez Flaska:

`before_request`
: Rejestruje funkcję do uruchomienia przed każdym żądaniem.

`before_first_request`
: Rejestruje funkcję do uruchomienia tylko przed obsłużeniem pierwszego żądania. Może to być wygodny sposób realizowania zadań związanych z inicjowaniem serwera.

`after_request`
: Rejestruje funkcję do uruchomienia po każdym żądaniu, ale tylko wtedy, gdy nie wystąpiły nieobsłużone wyjątki.

Tabela 2.2. Metody żądania obiektu Flask

Atrybut lub metoda	Opis
`form`	Słownik ze wszystkimi polami formularza przesłanymi wraz z żądaniem.
`args`	Słownik ze wszystkimi argumentami przekazanymi w zapytaniu w adresie URL.
`values`	Słownik, który łączy wartości z pól `form` i `args`.
`cookies`	Słownik ze wszystkimi ciasteczkami zawartymi w żądaniu.
`headers`	Słownik ze wszystkimi nagłówkami HTTP zawartymi w żądaniu.
`files`	Słownik zawierający wszystkie przesłane pliki dołączone do żądania.
`get_data()`	Zwraca buforowane dane z treści żądania.
`get_json()`	Zwraca słownik Pythona ze sparsowanymi danymi w formacie JSON zawartymi w treści żądania.
`blueprint`	Nazwa schematu (ang. *blueprint*) Flaska, który obsługuje żądanie. Temat schematów przedstawiam w rozdziale 7.
`endpoint`	Nazwa punktu końcowego Flaska, który obsługuje żądanie. Flask używa nazwy funkcji widoku jako nazwy punktu końcowego trasy.
`method`	Metoda żądania HTTP, taka jak `GET` lub `POST`.
`scheme`	Schemat URL (`http` lub `https`).
`is_secure()`	Zwraca wartość `True`, jeśli żądanie nadeszło przez połączenie zabezpieczone (HTTPS).
`host`	Host podany w żądaniu, w tym również numer portu, o ile został podany przez klienta.
`path`	Ścieżka pobrana z adresu URL.
`query_string`	Zapytanie pobrane z adresu URL jako nieprzetworzona wartość binarna.
`full_path`	Ścieżka i zapytanie pobrane z adresu URL.
`url`	Pełny adres URL żądany przez klienta.
`base_url`	Taki sam jak adres `url`, ale bez komponentu zapytania.
`remote_addr`	Adres IP klienta.
`environ`	Bazowy słownik środowiska WSGI właściwy dla żądania.

`teardown_request`
: Rejestruje funkcję do uruchomienia po każdym żądaniu, nawet jeśli wystąpiły nieobsłużone wyjątki.

Często stosowanym sposobem współdzielenia danych między funkcjami hooków w żądaniu a funkcjami widoku jest użycie zmiennej `g` będącej częścią globalnego kontekstu. Na przykład funkcja `before_request` może załadować zalogowanego użytkownika z bazy danych i zapisać go w zmiennej `g.user`. Wywoływana później funkcja widoku może stamtąd pobrać dane użytkownika.

Kolejne przykłady hooków w żądaniach zostaną zaprezentowane w następnych rozdziałach. Nie martw się zatem, jeśli nie widzisz jeszcze sensu ich stosowania.

Odpowiedzi

Gdy Flask wywołuje funkcję widoku, oczekuje, że jej wartość zwracana będzie odpowiedzią na żądanie. W większości przypadków odpowiedź jest prostym ciągiem znaków, który jest odsyłany do klienta jako strona HTML.

Ale protokół HTTP wymaga, aby odpowiedź na żądanie była czymś więcej niż tylko ciągiem znaków. Bardzo ważną częścią odpowiedzi HTTP jest *kod statusu* (ang. *status code*), której Flask domyślnie przypisuje wartość 200. Jest to kod wskazujący, że żądanie zostało pomyślnie obsłużone.

W przypadku gdy funkcja widoku musi odpowiedzieć innym kodem statusu, może dodać odpowiednią liczbę jako drugą wartość zwracaną obok tekstu odpowiedzi. Na przykład poniższa funkcja widoku zwraca kod statusu 400, który jest kodem nieprawidłowego żądania:

```
@app.route('/')
def index():
    return '<h1>Nieprawidłowe żądanie</h1>', 400
```

Odpowiedzi zwrócone przez funkcje widoku mogą zawierać też trzeci element — tak zwany słownik nagłówków (ang. *dictionary of headers*), który jest dodawany do odpowiedzi HTTP. Przykład niestandardowych nagłówków odpowiedzi przedstawię w rozdziale 14.

Funkcje widoku mogą też zwracać *obiekt odpowiedzi* (ang. *response object*) zamiast jednej, dwu lub trzech wartości zebranych w krotce. Funkcja `make_response()` przyjmuje jeden, dwa lub trzy argumenty (są to te same wartości, które można zwrócić z funkcji widoku) i zwraca przygotowany już obiekt odpowiedzi. Czasami przydatne jest wygenerowanie takiego obiektu w funkcji widoku, a następnie użycie jego metod w ramach dalszej konfiguracji odpowiedzi. Poniższy przykład tworzy obiekt odpowiedzi, po czym umieszcza w nim plik cookie:

```
from flask import make_response

@app.route('/')
def index():
    response = make_response('<h1>Ten dokument zawiera plik cookie!</h1>')
    response.set_cookie('odpowiedz', '42')
    return response
```

W tabeli 2.3 prezentuję najczęściej używane atrybuty i metody dostępne w obiektach odpowiedzi.

Tabela 2.3. Obiekt odpowiedzi

Atrybut lub metoda	Opis
`status_code`	Liczbowy kod stanu HTTP.
`headers`	Obiekt podobny do słownika ze wszystkimi nagłówkami, które zostaną wysłane z odpowiedzią.
`set_cookie()`	Dodaje plik cookie do odpowiedzi.
`delete_cookie()`	Usuwa plik cookie.
`content_length`	Długość treści odpowiedzi.
`content_type`	Typ mediów treści odpowiedzi.
`set_data()`	Wstawia ciąg znaków lub sekwencję bajtów jako treść odpowiedzi.
`get_data()`	Pobiera treść odpowiedzi.

Istnieje specjalny rodzaj odpowiedzi zwany *przekierowaniem* (ang. *redirect*). Ta odpowiedź nie ma żadnego dokumentu strony; po prostu podaje przeglądarce nowy adres URL. Z przekierowań bardzo często korzysta się podczas pracy z formularzami internetowymi, o czym dowiesz się już w rozdziale 4.

Przekierowanie zwykle składa się z kodu statusu odpowiedzi 302 oraz docelowego adresu URL podanego w nagłówku `Location`. Odpowiedź przekierowania może być wygenerowana ręcznie w trójelementowej wartości zwracanej lub z obiektem odpowiedzi. Ze względu na częste używanie przekierowań Flask zapewnia funkcję pomocniczą `redirect()`, która pozwala na utworzenie tego typu odpowiedzi:

```
from flask import redirect

@app.route('/')
def index():
    return redirect('http://www.przyklad.com')
```

Kolejna specjalna odpowiedź może zostać przygotowana za pomocą funkcji `abort()`, która używana jest do obsługi błędów. Poniższy przykład zwraca kod statusu 404, jeśli dynamiczny argument `id`, podany w adresie URL, nie jest związany z poprawnym użytkownikiem:

```
from flask import abort

@app.route('/user/<id>')
def get_user(id):
    user = load_user(id)
    if not user:
        abort(404)
    return '<h1>Witaj, {}</h1>'.format(user.name)
```

Zauważ, że funkcja `abort()` nie wraca już do naszej funkcji, ponieważ zgłasza wyjątek.

Rozszerzenia Flaska

Flask został zaprojektowany do obsługi rozszerzeń. Celowo nie realizuje tak ważnych funkcji jak obsługa baz danych lub uwierzytelnianie użytkowników, dając Ci w ten sposób swobodę wyboru pakietów, które będą najlepiej pasowały do Twojej aplikacji. Nic nie stoi też na przeszkodzie, żeby napisać własne pakiety.

Społeczność stworzyła szeroki wybór rozszerzeń Flaska przeznaczonych do wielu różnych celów, a jeśli to nie wystarczy, można również użyć dowolnego standardowego pakietu lub biblioteki Pythona. Pierwszego rozszerzenia Flaska użyjesz już w rozdziale 3.

W niniejszym rozdziale wprowadzono pojęcie odpowiedzi na żądania, ale o odpowiedziach można by opowiadać znacznie więcej. Flask zapewnia bardzo dobre wsparcie przy generowaniu odpowiedzi za pomocą *szablonów* (ang. *templates*), a stanowi to tak ważny temat, że został temu poświęcony następny rozdział.

O'REILLY®

Flask: wolność twórcza programisty!

Frameworki bardzo ułatwiają życie programistom. Pozwalają na szybkie tworzenie nawet rozbudowanych aplikacji, ale praca z frameworkiem najczęściej oznacza duże ograniczenia w doborze technologii. Wszystko jest w porządku, dopóki deweloper stosuje dokładnie te rozwiązania, które zaplanowali twórcy frameworka. Jeśli jednak zechce użyć innej bazy danych albo wykorzystać własną, autorską metodę uwierzytelniania użytkowników, może napotkać różne nieprzewidziane problemy. Szczęśliwie nie wszystkie mikrośrodowiska zachowują się w ten sposób. Framework napisany w Pythonie Flask, w odróżnieniu od typowych frameworków, umożliwia swobodne dobieranie technologii i komponentów aplikacji, a nawet tworzenie własnych rozwiązań. Oznacza to, że Flask pozwoli Ci zachować pełną kontrolę nad budowanym oprogramowaniem!

To książka przeznaczona dla twórców aplikacji internetowych, którzy chcą nauczyć się pisać rozbudowane oprogramowanie we Flasku. W praktyczny sposób przedstawia proces tworzenia kompletnej aplikacji, od programu zawierającego zaledwie kilka linii kodu aż po złożone oprogramowanie z wieloma zaawansowanymi rozwiązaniami technicznymi. Rozpoczyna się gruntownym wprowadzeniem do Flaska i stopniowo przechodzi do nieco trudniejszych zagadnień, również takich jak migracje baz danych i API. Porusza też tematykę usług sieciowych typu REST, obsługi błędów, serializacji zasobów oraz korzystania z takich narzędzi jak Selenium czy Heroku. Przemyślany układ treści, którą zilustrowano praktycznymi przykładami kodu, ułatwia prześledzenie procesu stopniowej rozbudowy aplikacji o nowe funkcjonalności.

W tej książce znajdziesz między innymi:

- zasady programowania we Flasku
- opis struktury aplikacji Flasky i etapy jej budowy
- sposoby korzystania z szablonów
- strategie planowania testów jednostkowych i analizy wydajności aplikacji
- opcje wdrażania aplikacji Flask

Miguel Grinberg – jest inżynierem oprogramowania z 25-letnim doświadczeniem. W wolnym czasie zajmuje się fotografią i tworzeniem filmów. Prowadzi własnego bloga o różnorodnej tematyce (*blog.miguelgrinberg.com*). Urodził się w Buenos Aires w Argentynie, obecnie mieszka w Irlandii, w mieście Drogheda.

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 978-83-283-6383-0
9 788328 363830
INFORMATYKA W NAJLEPSZYM WYDANIU
Cena: 59,00 zł