

Wyższa Szkoła Bankowa
1-roczone studia podyplomowe
Tester Oprogramowania

Wprowadzenie do testów ciasteczek aplikacji webowej TestArena

Testy automatyczne z wykorzystaniem
Selenium WebDriver oraz Python 2.7.x

Autor: Krzysztof Kledzik



Spis treści

Cel pracy	3
Wprowadzenie	3
Co to jest ciasteczko?	3
Jak działają ciasteczka?	3
Z czego składa się ciasteczko?	3
Kiedy stosuje się ciasteczka?	5
Testy ciasteczek	5
Jak i dlaczego należy testować ciasteczka?	5
Jak testować ciasteczka TestAreny?	5
Jakie testy wykonać?	6
Jak przygotować środowisko testowe?	7
Jak uruchomić skrypty testowe?	7

Cel pracy

Przedstawione opracowanie ma na celu zarysowanie zagadnień związanych z testowaniem pewnych szczególnych danych tekstowych (ciasteczek), zapisywanych na lokalnych komputerach przez interaktywne strony internetowe oraz aplikacje webowe. Opisano w nim cel użycia ciasteczek, podstawy ich funkcjonowania, składni oraz zaprezentowano wybrane metody ich automatycznego testowania z wykorzystaniem przykładowej, ogólnodostępnej aplikacji internetowej. W celu umożliwienia zainteresowanym testerom przeprowadzenia samodzielnych eksperymentów, w niniejszym opracowaniu zawarto szczegółowe instrukcje dotyczące przygotowania środowiska testerskiego, wykonania (uruchomienia) testów, opisano ich przebieg oraz spodziewane rezultaty. Dołączono też niezbędne skrypty testowe.

Wprowadzenie

Co to jest ciasteczko?

Ciasteczko (ang. *cookie*) jest to krótka informacja tekstowa przechowywana w niewielkim pliku zapisanym na lokalnym twardym dysku użytkownika, umieszczonym tam przez odpowiedni serwer WWW. Informacje zawarte w ciasteczkach są wykorzystywane przez przeglądarki internetowe do pozyskiwania wiadomości o komputerze użytkownika, o nim samym, a więc o danych logowania, o przeprowadzanych operacjach np. zamówieniach w sklepach internetowych, o historii przeglądanych stron, o odczytywaniu poczty elektronicznej, itp.

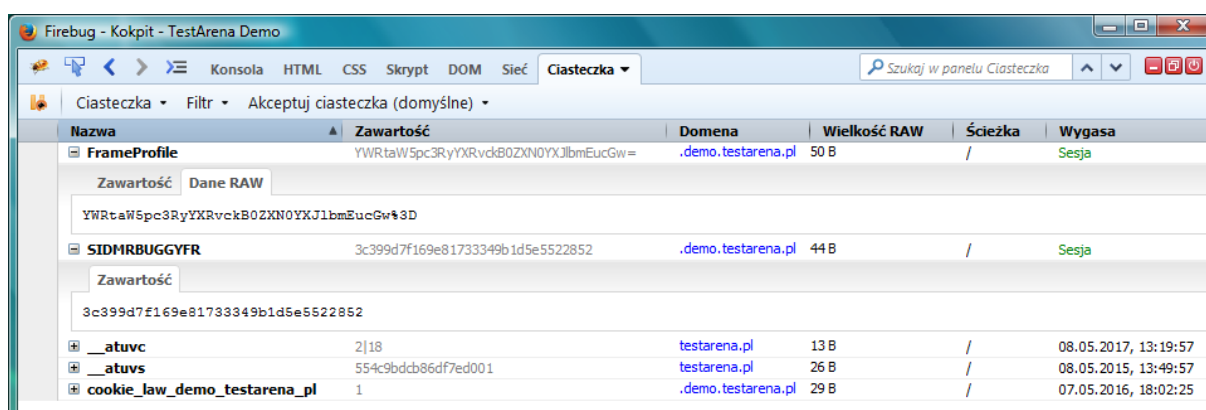
Jak działają ciasteczka?

Ze względu na bezstanowość protokołu HTTP wykorzystywanego do komunikacji z serwerami, ciasteczka muszą informować je o tożsamości użytkownika, np. że kolejne listy email z danego konta pocztowego odczytuje ciągle ta sama osoba. Bez przekazania takiej wiadomości albo bez obecności ciasteczek (lub ich uszkodzeniu), użytkownik nie mógłby w ramach jednej sesji przeczytać kolejnych listów email, albo dodać kolejnego towaru do koszyka w sklepie internetowym. Po każdym takim kroku, aplikacja internetowa „zapominałaby” kim jest ten użytkownik, i uniemożliwiła mu dokonanie następnych operacji. Zatem ciasteczka pełnią rolę dowodu tożsamości użytkownika, i przepustki do swobodnego korzystania z aplikacji webowych. Umożliwiają zapamiętanie historii korzystania z nich i dokonywanych wielu czynności. Bez ciasteczek nie byłaby możliwa interakcja użytkownika z aplikacjami internetowymi.

Z czego składa się ciasteczko?

Gdy dany użytkownik odwiedza witrynę internetową która używa plików *cookies* (np. strony banków, sklepy internetowe, witryny aukcyjne) fragment kodu tej strony wywołuje skrypt (zazwyczaj napisany w JavaScript, PHP, Perl) zapisujący plik (ciasteczko) na komputerze użytkownika.

Poniżej zaprezentowano tzw. „zrzut ekranu” ze spisem ciasteczek utworzonych przez darmową aplikację webową do zarządzania przypadkami testowymi, TestArena.



Nazwa	Zawartość	Domena	Wielkość RAW	Ścieżka	Wygasa
FrameProfile	YWRtaW5pc3RyYXRvckB0ZXN0YXJlbnEucGw=	.demo.testarena.pl	50 B	/	Sesja
Zawartość Dane RAW					
	YWRtaW5pc3RyYXRvckB0ZXN0YXJlbnEucGw%3D				
SIDMRBUGGYFR	3c399d7f169e81733349b1d5e5522852	.demo.testarena.pl	44 B	/	Sesja
Zawartość					
	3c399d7f169e81733349b1d5e5522852				
__atuvc	2 18	testarena.pl	13 B	/	08.05.2017, 13:19:57
__atuvs	554c9bdc86df7ed001	testarena.pl	26 B	/	08.05.2015, 13:49:57
cookie_law_demo_testarena_pl	1	.demo.testarena.pl	29 B	/	07.05.2016, 18:02:25

Informacje te można uzyskać za pomocą narzędzi deweloperskich wbudowanych w przeglądarki, np. wykorzystując dodatek o nazwie Firebug (narzędzie dedykowane dla programistów webowych). Jest to dodatkowy moduł (rozszerzenie) instalowany w przeglądarce Firefox.

Zazwyczaj do utworzenia pliku z ciasteczkami stosuje się poniższy standardowy wzorzec, wykorzystywany przez większość stron internetowych:

```
Set-Cookie: NAME=VALUE; expires=DATE; path=PATH; domain=DOMAIN_NAME;
```

Jego zawartość można przetłumaczyć jako:

Utwórz-Ciasteczko: nazwa=WARTOŚĆ; wygasa=DATA; ścieżka=ŚCIEŻKA;
domena=NAZWA_DOMENY;

Opis poszczególnych par „klucz-wartość” jest dostępny np. w artykule w Wikipedii

http://pl.wikipedia.org/wiki/HTTP_cookie#Sk.C5.82adnia_nag.C5.82.C3.B3wka_HTTP

Przykład zawartości pliku z ciasteczkami, zapisanego na dysku komputera przez aplikację TestArena:

```
{u'domain': u'.demo.testarena.pl', u'secure': False, u'value':  
u'ac7d5f6563dc792596936827294906cd', u'expiry': None, u'path': u '/',  
u'name': u'SIDMRBUGGYFR'}  
  
{u'domain': u'.demo.testarena.pl', u'secure': False, u'value':  
u'YWRtaW5pc3RyYXRvckB0ZXN0YXJlbnEucGw%3D', u'expiry': None, u'path': u '/',  
u'name': u'FrameProfile'}  
  
{u'domain': u'.demo.testarena.pl', u'secure': False, u'value': u'1',  
u'expiry': 1461246592, u'path': u '/', u'name':  
u'cookie_law_demo_testarena_pl'}
```

W ciasteczku sesji o nazwie FrameProfile, znajduje się ciąg znaków `YWRtaW5pc3RyYXRvckB0ZXN0YXJlbnEucGw%` zaszyfrowanych metodą kodowania transportowego Base64, <http://pl.wikipedia.org/wiki/Base64>. Po zdekodowaniu go za pomocą modułu `base64` wchodzącego w skład standardowej biblioteki Pythona (patrz dołączony skrypt testowy `_3_OdszyfrowanieZaladowanie.py`), albo korzystając z dowolnego dekodera dostępnego w internecie, np. <http://onlinebase64decoder.com/> otrzymuje się wyrażenie `administrator@testarena.pl`, będące częścią danych używanych do zalogowania się na prawach administratora do aplikacji TestArena.

Gdy użytkownik odwiedza później ponownie tę samą stronę lub domenę, następuje odczytanie ciasteczka z jego dysku, co umożliwia danej witrynie internetowej jednoznaczne zidentyfikowanie użytkownika, jako tego który po raz drugi ją odwiedza. Bez takiej informacji witryna internetowa traktowałaby ponowną wizytę tego użytkownika, jako wizytę innej osoby. Czas ważności ciasteczek jest ustalany przez daną aplikację w trakcie tworzenia odpowiedniego pliku *cookie*.

Rozróżnia się trzy podstawowe typy ciasteczek:

1. ciasteczka sesji
2. trwałe ciasteczka
3. ciasteczka firm trzecich

Pierwszy typ, czyli ciasteczka sesji, jest ściśle związany z aktualnie otwartą stroną internetową (aplikacją), która odwołuje się właśnie do tych ciasteczek, sprawdzając dane użytkownika, na przykład jego tymczasowy identyfikator. Usunięcie albo uszkodzenie takich ciasteczek w trakcie trwania sesji (np. wykasowanie unikalnego identyfikatora po zalogowaniu użytkownika) zwykle powoduje przerwanie sesji i wylogowanie użytkownika z aplikacji. Proces ten można łatwiej scharakteryzować jako „wyrzucenie” użytkownika z aplikacji. W niektórych przypadkach ciasteczka sesji mają zadeklarowany czas ważności, po upływie którego następuje ich wygaśnięcie. Po zamknięciu przeglądarki internetowej ciasteczka sesji są usuwane.

Drugim rodzajem ciasteczek są ciastka trwałe, które mogą pozostawać na komputerze użytkownika bardzo długo, nawet rok lub więcej. Po zamknięciu przeglądarki, ciasteczka trwałe nadal pozostają na

dysku komputera. Zwykle wykorzystuje się je do identyfikacji użytkownika który powraca na dane strony internetowe po dłuższym czasie, lub gdy trzeba go zidentyfikować w sposób ciągły, a nie za pomocą jednej sesji.

Oprócz zwykłych (macierzystych) ciasteczek zapisywanych przez daną stronę czy aplikację webową, na dysku użytkownika często są również zapisywane ciasteczka pochodzące od innych witryn (firm), np. Google, Facebook, Quantcast, Advertising. Te dodatkowe ciasteczka są wykorzystywane przez firmy trzecie na przykład w celach marketingowych, aby dostarczać użytkownikowi spersonalizowane reklamy lub śledzić jego aktywność w internecie.

Kiedy stosuje się ciasteczka?

Główne powody stosowania ciasteczek to:

1. personalizacja elementów często odwiedzanych stron, np. ich menu oraz kolorów
2. utrzymywanie stanu użytkownika w aplikacji, np. po zalogowaniu się
3. umożliwienie dokonywania złożonych operacji przypisanych do danego użytkownika w ramach jednej sesji, np. dodawanie produktów do koszyka w sklepie internetowym, przeglądanie poczty email, granie w gry internetowe
4. prawidłowe identyfikowanie wejść zliczanych za pomocą liczników odwiedzin stron
5. śledzenie zachowań użytkowników w sieci, np. ilości i rodzaju odwiedzanych stron, preferencji zakupowych, zainteresowań, itd.

Testy ciasteczek

Jak i dlaczego należy testować ciasteczka?

Ciasteczka są nierozłącznie związane z działaniem aplikacji webowych i różnych witryn, szczególnie tych interaktywnych. Ciasteczka są jednym z elementów decydujących o prawidłowym działaniu takich stron. Zatem testy witryn wykorzystujących ciasteczka powinny (a nawet muszą) obejmować również testy plików *cookies*.

Do typowych testów ciasteczek należą:

1. kontrola stopnia poufności danych zapisanych w tych plikach
2. kontrola zaszyfrowania tych danych
3. zablokowanie możliwości zapisu ciasteczek i próby użytkownika witryny/aplikacji webowej w tak zmienionych warunkach; kontrola zachowania witryny/aplikacji
4. akceptowanie tylko niektórych ciasteczek, j.w.
5. usunięcie ciasteczek, j.w.
6. uszkodzenie ciasteczek, j.w.
7. edycja danych w ciasteczkach, j.w.
8. kontrola zapisywania ciasteczek danej witryny przez różne przeglądarki internetowe

Oczywiście nie jest to pełna lista, gdyż charakter i stopień zaawansowania testów ciasteczek jest uzależniony od wymogów i typu danej aplikacji. Na przykład ciasteczka tworzone przez aplikacje umożliwiające dokonywanie operacji finansowych (strony banków) muszą być testowane pod kątem bezpieczeństwa, prób wykradania danych, ataków, itd.

Jak testować ciasteczka TestAreny?

TestArena <http://testarena.pl/> jest darmową aplikacją webową służącą do zarządzania przypadkami testowymi. Do jej prawidłowego działania niezbędne są ciasteczka, za pomocą których aplikacja ta identyfikuje określonych użytkowników, i umożliwia im nieprzerwaną pracę w ramach jednej sesji

logowania. Działanie ciasteczek TestAreny jest typowe, niezwiązane z ryzykiem wykradzenia tajnych danych czy narażenia użytkowników na straty finansowe. Dlatego przy ustalaniu strategii testów ciasteczek TestAreny, pominięto np. testy bezpieczeństwa, w tym kontrolę stopnia szyfrowania informacji o sesji i odporności na próby włamania. Część testów ciasteczek warto przeprowadzić (a przynajmniej rozpocząć) raczej w oparciu o metody eksploracyjne, np. z wykorzystaniem edycji zaszyfrowanych danych logowania. Te ciągi znaków są unikalne dla danej sesji, dlatego za pomocą testów automatycznych kontrola nad edycją tych danych jest dyskusyjna. Z pewnością testy eksploracyjne są niezbędne do ustalenia, które z ciasteczek sesji są wrażliwe na edycję (albo uszkodzenie) zawartych w nich danych. Za pomocą tych testów stwierdzono, że taką cechą charakteryzuje się ciasteczko o nazwie SIDMRBUGGYFR. W dołączonym skrypcie testowym `_6_RandomSesja.py` zastosowano metodę wprowadzenia do tego ciasteczka zrandomizowanych danych w miejsce zaszyfrowanych, oryginalnych. W ogólności, testy automatyczne obejmują badanie elementów stałych i powtarzających się w danych ciasteczkach, takich jak ich nazwy, zapisane w ciasteczkach nazwy domen, nazwy sesji, itp., oraz kontrola zapisywania, akceptacji i blokowania tych plików przez różne przeglądarki.

Jakie testy wykonać?

Do podstawowych testów automatycznych ciasteczek (testy dymne) wybrano poniższe przypadki, podczas których kontrolowano zachowanie aplikacji webowej TestArena, zainstalowanej na serwerze producenta, i uruchomionej na lokalnym komputerze w przeglądarce internetowej Firefox. Numeracja tych przypadków testowych odpowiada numeracji dołączonych skryptów testowych, przygotowanych z wykorzystaniem darmowego narzędzia do automatyzacji testów Selenium WebDriver z językiem programowania Python 2.7.x. Skrypty te są niezależne, zatem można je uruchamiać pojedynczo w dowolnej kolejności, albo wykonać jako suitę testową za pomocą pliku wywołującego `suita.py`.

Przypadki testowe:

1. Zablokowanie zapisu ciasteczek na dysku komputera użytkownika, otwarcie głównej strony aplikacji TestArena, następnie próba zalogowania Administratora (zwanego dalej Adminem).
2. Otwarcie głównej strony aplikacji, zalogowanie Admina, usunięcie ciasteczek w trakcie trwania sesji i próba otwarcia zakładki Administracja.
3. Otwarcie głównej strony aplikacji, zalogowanie Admina, zapisanie pliku z ciasteczkami w postaci pliku binarnego oraz dodatkowo jako sparsowanego pliku tekstowego, zawierającego odszyfrowaną część danych logowania, usunięcie oryginalnych ciasteczek, a następnie zaimportowanie zarchiwizowanego zestawu ciasteczek w ramach trwania sesji (przy zalogowanym Adminie). Próba otwarcia zakładki Administracja, wylogowanie Admina z aplikacji.
4. Jak w punkcie 3, za wyjątkiem parsowania i deszyfrowania zawartości pliku, dodatkowo poddanie edycji pliku z ciasteczkami i zamiana w nich prawidłowej nazwy domeny `demo.testarena.pl`, na błędną `www.google.pl`.
5. Jak w punkcie 3, za wyjątkiem parsowania i deszyfrowania zawartości pliku, dodatkowo zmiana prawidłowej nazwy ciasteczka sesji SIDMRBUGGYFR, na niepoprawną Niepoprawna_nazwa.
6. Jak w punkcie 3, za wyjątkiem parsowania i deszyfrowania zawartości pliku, dodatkowo zmiana zaszyfrowanych danych ciasteczka sesji SIDMRBUGGYFR, na ciąg przypadkowych znaków od „a” do „z” oraz liczb od „0” do „9”.

Oczekiwane rezultaty:

- ad 1. brak możliwości zalogowania użytkownika
- ad 2. przerwanie sesji i wylogowanie - „wyrzucenie” użytkownika z aplikacji
- ad 3. poprawna praca z aplikacją

ad 4. możliwa praca z aplikacją

ad 5. przerwanie sesji i wylogowanie - „wyrzucenie” użytkownika z aplikacji

ad 6. przerwanie sesji i wylogowanie - „wyrzucenie” użytkownika z aplikacji

Uwaga: w poszczególnych krokach testowych (patrz powyższe przypadki testowe oraz dołączone skrypty **.py**) umieszczono polecenia asercji danych oraz polecenia tworzenia „zrzutów ekranu” w postaci numerowanych plików PNG. Pliki te są zapisywane w bieżącej lokalizacji do folderów o nazwach odpowiadających nazwom aktualnie wykonywanych skryptów testowych.

Jak przygotować środowisko testowe?

Do poprawnego przeprowadzenia testów ciasteczek aplikacji webowej TestArena potrzebne są:

1. Dostęp do internetu online.
2. Przeglądarka internetowa Mozilla Firefox, do pobrania ze strony <https://www.mozilla.org/pl/>. Możliwe jest użycie do testów innej przeglądarki np. Google Chrome, ale wymaga to wcześniejszego zmodyfikowania linii nr 14 (`self.driver = webdriver.Firefox()`) w dołączonych skryptach testowych, i wprowadzenia zamiast nazwy **Firefox**, nazwy użytej przeglądarki, np. **Chrome**.
3. System operacyjny co najmniej Windows Vista lub nowszy.
4. Interpreter Python w wersji 2.7.x, do pobrania ze strony <https://www.python.org/>

Uwagi do przygotowania środowiska testowego:

1. Plik z ciasteczkami przeglądarki Firefox znajduje się na dysku komputera w folderze `C:\Users\<wpisać_swoją_nazwę>\AppData\Roaming\Mozilla\Firefox\Profiles\<wpisać_odczytaną_nazwę>.default\cookies.sqlite`. Jest to folder ukryty, dlatego do jego odnalezienia należy tymczasowo zaznaczyć opcję „Pokaż ukryte pliki i foldery”, dostępną w okienku ustawień wyświetlania plików i folderów.
2. Do przeglądania i modyfikacji zawartości tego pliku zalecane jest użycie dodatku SQLite Manager (rozszerzenia przeglądarki Firefox), do pobrania ze strony <https://addons.mozilla.org/pl/firefox/addon/sqlite-manager/>
3. Dodatek Firebug nie jest wymagany do przeprowadzenia testów automatycznych, ale znacząco usprawnia pracę, np. podczas modyfikowania danych testowych w skryptach (w trakcie wstępnych testów eksploracyjnych). Do pobrania ze strony <https://addons.mozilla.org/pl/firefox/addon/firebug/>

Jak uruchomić skrypty testowe?

1. Skopiuj dołączone siedem plików z rozszerzeniem **.py** (znajdziesz je na płycie w folderze Ciasteczka) do dowolnego folderu na dysku twardym Twojego komputera.
2. Za pomocą kombinacji klawiszy WIN+R otwórz okno dialogowe Uruchom, i wpisz w nim polecenie **cmd**, a następnie naciśnij klawisz Enter albo kliknij przycisk OK.
3. W otwartej konsoli tekstowej przejdź do folderu z wklejonymi plikami **.py**.
4. Jeżeli chcesz wykonać jakiś pojedynczy przypadek testowy, to w wierszu poleceń wpisz np. **_1_Zablokowanie.py** i naciśnij klawisz Enter. Jeżeli chcesz wykonać całą suitę testową, to w wierszu poleceń wpisz **suita.py** i naciśnij klawisz Enter.