

Laboratorium 6 – Programowanie obiektowe w Python.

Języki skryptowe

Cele dydaktyczne

1. Zapoznanie z paradygmatem obiektowym w Python.
2. Zapoznanie z kaczym typowaniem w Python.

Wprowadzenie

Celem niniejszego laboratorium jest przećwiczenie elementów programowania obiektowego w języku Python. Język ten wspiera (choć nie wymusza) paradygmat klasowo-obiektowy m.in. zakresie związków klasa-instancja, generalizacja-specjalizacja (w celu realizacji mechanizmu dziedziczenia), w tym daje możliwość wielodziedziczenia. Polimorfizm możliwy jest przez tzw. [kacze typowanie](#).

Zadania z niniejszej listy można i warto rozwiązać, korzystając z własnej implementacji struktur danych oraz funkcji do reprezentacji i przetwarzania logów SSH z poprzedniej listy. Opracowane na tej liście programy powinny być również kompatybilne z formatem [przykładowych logów SSH z poprzedniej listy](#).

Zadania

1. Skonstruuj klasę SSHLogEntry reprezentującą pojedynczy wpis dziennika SSH. Niech klasa pozwala na reprezentację co najmniej informacji o czasie, opcjonalnej nazwie hosta, surowej treści wpisu, numerze PID. W ramach klasy SSHLogEntry zaimplementuj:
 - a. konstruktor

- b. metodę przekształcającą obiekt w ciąg znaków,
 - c. metodę zwracającą [obiekt klasy IPv4Address](#), jeśli we wpisie wystąpił adres, w przeciwnym wypadku None
2. Skonstruuj klasy dziedziczące po SSHLogEntry. Klasy powinny reprezentować:
- a. Odrzucenie hasła¹
 - b. Akceptację hasła²
 - c. Błąd³
 - d. Inną informację.

Przeanalizuj wpisy reprezentujące poszczególne rodzaje informacji i wydobądź z nich atrybuty specyfikujące konkretne klasy. Pamiętaj o wywołaniu funkcji `__init__` klasy bazowej.

3. Korzystając z modułu [abc](#), zdefiniuj SSHLogEntry jako klasę abstrakcyjną. Utwórz w niej metodę abstrakcyjną `validate()`. Zaimplementuj tę metodę w każdej z klas dziedziczących w taki sposób, aby weryfikowała, czy zawartość surowej treści wpisu jest zgodna z pozostałymi, wyekstrahowanymi atrybutami. Funkcja w klasie reprezentująca inną informację powinna zawsze zwracać prawdę.
4. W klasie SSHLogEntry, określ atrybut reprezentujący surową treść wpisu jako część niepublicznego API.
5. W klasie SSHLogEntry, zdefiniuj właściwość ([property](#)) tylko do odczytu o nazwie `has_ip`, która będzie miała wartość `True`, gdy we wpisie występuje adres IP, w przeciwnym wypadku `False`.
6. W klasie SSHLogEntry zaproponuj implementacje metod magicznych [__repr__](#), [__eq__](#), [__lt__](#), [__gt__](#).
7. Utwórz klasę SSHLogJournal, która będzie służyła do agregowania SSHLogEntry w wewnętrznej liście. Zdefiniuj w niej magiczne metody, takie jak `__len__`, `__iter__`, `__contains__` tak, aby można było po niej iterować jak po sekwencji. Zdefiniuj metodę `append()`, która przyjmie na wejściu ciąg znaków, utworzy z niego odpowiedni obiekt SSHLogEntry, dokona jego walidacji, i doda do wewnętrznej listy. Zdefiniuj metodę, pozwalającą pobrać fragment listy logów wg. wybranego samodzielnie kryterium (np. w wybranym przedziale dat, dla danego IP, etc.).

Dla ambitnych:

¹ Przykład wiersza reprezentującego odrzucone hasło:

Dec 10 06:55:48 LabSZ sshd[24200]: Failed password for invalid user webmaster from 173.234.31.186 port 38926 ssh2

² Przykład wiersza reprezentującego zaakceptowane hasło:

Dec 10 09:32:20 LabSZ sshd[24680]: Accepted password for fztu from 119.137.62.142 port 49116 ssh2

³ Przykład wiersza reprezentującego błąd:

Dec 10 11:03:44 LabSZ sshd[25455]: error: Received disconnect from 103.99.0.122: 14: No more user authentication methods available. [preauth]

- a. Zdefiniuj metodę `__getitem__` w taki sposób, by z jej użyciem pozyskiwać wpisy po IP, indeksie i dacie. Czy wymaga to zmiany wewnętrznej struktury klasy? Zadbaj, by klasa działała z obiektami typu [slice](#).

8. Kacze typowanie:

- a. Utwórz klasę `SSHUser` reprezentującą użytkownika. Niech klasa pozwala na przechowywanie informacji o nazwie użytkownika i dacie ostatniego logowania. Zdefiniuj w niej metodę `validate()`⁴, która będzie walidować poprawność nazwy użytkownika.
- b. Następnie pobierz kilka instancji `SSHLogEntry` z `SSHLogJournal`. Utwórz kilka instancji klasy `SSHUser`. Przechowaj wszystkie instancje na wspólnej liście.
- c. Zademonstruj działanie kaczego typowania poprzez iterację po tej liście i wywoływanie metody `validate()` na obiektach różnego typu.

⁴ np. przy pomocy wyrażenia regularnego `r'^[a-z_][a-z0-9_-]{0,31}$'`