

XD PROJEKT – Dynamiczna Analiza Oprogramowania

Dariusz Kołodziejczyk, Sebastian Bek, Mikołaj Maliszewski

5 stycznia 2026

1 Wprowadzenie

Poniższe testy zostały przeprowadzone w środowisku Visual Studio 2022 na komputerze o specyfikacji

- **Karta graficzna:** NVIDIA GeForce GTX 1060
- **Procesor:** Intel Core i7-8750H
- **Pamięć RAM:** 16 GB DDR4
- **Dysk:** SSD NVMe
- **System operacyjny:** Windows 10 Home

2 Testy jednostkowe

2.1 Izolacja środowiska testowego cache

```
1      @pytest.fixture(autouse=True)
2      def isolated_cache(tmp_path, monkeypatch):
3          fake_cache_dir = tmp_path / "cache"
4          fake_cache_dir.mkdir()
5
6          monkeypatch.setattr("CDPdata.CACHE_DIR", str(
7              fake_cache_dir))
8          monkeypatch.setattr(
9              "CDPdata.CACHE_FILE",
10             str(fake_cache_dir / "trends_cache.json"))
11
12         yield
```

W celu zapewnienia pełnej izolacji testów jednostkowych oraz uniknięcia wpływu testów na rzeczywiste dane aplikacji, zastosowano fixture testową frameworka `pytest`. Jej zadaniem jest przygotowanie odrębnego, tymczasowego katalogu cache dla każdego uruchamianego testu.

Fixtura automatycznie podmienia ścieżki do katalogu oraz pliku cache wykorzystywane przez aplikację, kierując je do tymczasowego katalogu tworzonego na potrzeby testu. Dzięki temu każdy test działa w pełni niezależnie, a jego wykonanie nie wpływa na inne testy ani na środowisko uruchomieniowe aplikacji.

2.2 Test zapisu i odczytu danych cache

```
1         def test_save_and_load_cache():
2             data = {"test": {"7d": {"json": "{}", "period": "7d"}}}
3             save_cache(data)
4
5             loaded = load_cache()
6             assert loaded == data
```

Cel testu Celem testu jest weryfikacja poprawności działania mechanizmu cache w podstawowym scenariuszu użycia, obejmującym zapis danych do cache oraz ich późniejszy odczyt bez utraty lub modyfikacji informacji.

Przebieg testu W ramach testu do mechanizmu cache zapisywany jest przykładowy zestaw danych w postaci struktury JSON. Następnie dane te są odczytywane z cache przy użyciu tego samego klucza identyfikującego wpis.

Efekt oczekiwany Oczekuje się, że dane odczytane z cache będą identyczne z danymi zapisanymi, co potwierdza poprawność działania mechanizmu zapisu i odczytu cache.

2.3 Test obsługi uszkodzonego pliku cache

```
1         def test_invalid_json_moves_file(tmp_path, monkeypatch):
2             import importlib
3             mod = importlib.import_module("CDPdata")
4
5             moved = []
6             def fake_replace(src, dst):
7                 moved.append((src, dst))
8
9             monkeypatch.setattr(mod.os, "replace", fake_replace)
10
11             with open(mod.CACHE_FILE, "w", encoding="utf-8") as f:
12                 f.write("{zlezlezle}")
13
14             cache = mod.load_cache()
15             assert cache == {}
16             assert len(moved) == 1
```

Cel testu Celem testu jest sprawdzenie odporności mechanizmu cache na sytuację, w której plik cache zawiera niepoprawne dane w formacie JSON.

Przebieg testu Test symuluje obecność uszkodzonego pliku cache poprzez zapisanie niepoprawnej struktury JSON. Następnie podejmowana jest próba odczytu danych z cache przez aplikację.

Efekt oczekiwany Oczekiwany rezultat jest przeniesienie uszkodzonego pliku cache oraz zwrócenie pustej struktury danych, co zapobiega przerwaniu działania aplikacji i umożliwia jej dalsze funkcjonowanie.

2.4 Test unieważniania wpisu cache

```
1      def test_invalidate_removes_entry():
2          data = {"bitcoin": {"7d": {"json": "{}", "period": "7d"}}}
3          save_cache(data)
4
5          invalidate_trends_period("bitcoin", "7d")
6
7          loaded = load_cache()
8          assert loaded == {}
```

Cel testu Celem testu jest weryfikacja poprawności działania mechanizmu unieważniania pojedynczego wpisu w cache.

Przebieg testu W cache zapisywany jest wpis identyfikowany unikalnym kluczem. Następnie wywoływana jest operacja unieważnienia tego wpisu, po czym następuje próba jego ponownego odczytu.

Efekt oczekiwany Oczekuje się, że po unieważnieniu wpis nie będzie dostępny w cache, co potwierdza skuteczność mechanizmu usuwania danych.

2.5 Test poprawnej konwersji danych do obiektu DataFrame

```
1      def test_df_from_entry_valid():
2          df = pd.DataFrame({"bitcoin": [1, 2, 3]},
3                             index=pd.date_range("2024-01-01", periods=3))
4          entry = {"json": df.to_json(orient="split")}
5
6          out = df_from_entry(entry)
7
8          assert isinstance(out, pd.DataFrame)
9          assert list(out.columns) == ["bitcoin"]
10         assert len(out) == 3
```

Cel testu Celem testu jest weryfikacja poprawności działania funkcji odpowiedzialnej za konwersję danych zapisanych w formacie JSON do obiektu DataFrame biblioteki pandas.

Przebieg testu W teście tworzony jest przykładowy obiekt DataFrame zawierający dane dla wybranego zasobu, który następnie zapisywany jest do formatu JSON. Tak przygotowane dane przekazywane są do funkcji konwertującej.

Efekt oczekiwany Oczekuje się, że funkcja zwróci poprawny obiekt typu DataFrame z zachowaną strukturą kolumn oraz liczbą rekordów odpowiadającą danym wejściowym.

2.6 Test obsługi niepoprawnych danych wejściowych

```
1      def test_df_from_entry_invalid_json():
2          entry = {"json": "{kielbasa_XD}"}
3          assert df_from_entry(entry) is None
```

Cel testu Celem testu jest sprawdzenie zachowania funkcji konwertującej w sytuacji, gdy przekazane dane wejściowe nie są poprawnym zapisem w formacie JSON.

Przebieg testu Do funkcji przekazywana jest struktura danych zawierająca niepoprawny łańcuch znaków zamiast prawidłowego zapisu JSON.

Efekt oczekiwany Oczekiwany rezultatem testu jest zwrócenie wartości None, co sygnalizuje brak możliwości wykonania poprawnej konwersji danych.

2.7 Test obsługi pustych danych wejściowych

```
1 def test_df_from_entry_empty():
2     assert df_from_entry({}) is None
```

Cel testu Celem testu jest weryfikacja zachowania funkcji konwertującej w przypadku, gdy przekazana struktura danych nie zawiera wymaganych informacji.

Przebieg testu Do funkcji przekazywana jest pusta struktura danych, pozbawiona klucza zawierającego dane w formacie JSON.

Efekt oczekiwany Oczekuje się, że funkcja zwróci wartość `None`, co potwierdza poprawną obsługę brakujących danych wejściowych.

3 Testy integracyjne

3.1 Test pobrania danych trendów i zapis do cache

```
1 def test_gettrends_fetches_and_saves(monkeypatch)
2     :
3     df = pd.DataFrame({"bitcoin": [10, 20]}, index=pd
4         .date_range("2024-01-01", periods=2))
5     monkeypatch.setattr("CDPdata.TrendReq", lambda hl
6         , tz: FakePytrends(df))
7
8     out = getTrendsData("bitcoin", "7d")
9     assert isinstance(out, pd.DataFrame)
10    assert len(out) == 2
11
12    cache = load_cache()
13    assert "bitcoin" in cache
14    assert "7d" in cache["bitcoin"]
```

Cel testu Celem testu jest weryfikacja poprawności współpracy funkcji pobierającej dane trendów z mechanizmem cache. Test sprawdza, czy dane pobrane z API są poprawnie zapisywane w lokalnym cache.

Przebieg testu Test wykorzystuje atrapę klasy `FakePytrends`, która zwraca przykładowy `DataFrame`. Funkcja `getTrendsData` jest wywoływana dla określonego zasobu i przedziału czasowego. Po wykonaniu operacji sprawdzany jest stan cache.

Efekt oczekiwany Oczekuje się, że funkcja zwróci obiekt `DataFrame` odpowiadający danym z API oraz że dane zostaną zapisane w cache pod właściwym kluczem.

3.2 Test użycia danych już zapisanych w cache

```
1 def test_gettrends_uses_cache(monkeypatch):
2     df = pd.DataFrame({"bitcoin": [10]}, index=pd.
3         date_range("2024-01-01", periods=1))
4     monkeypatch.setattr("CDPdata.TrendReq", lambda hl
5         , tz: FakePytrends(df))
6     _ = getTrendsData("bitcoin", "7d")
7
8     def fail_pytrends(*a, **kw):
9         raise AssertionError("Nie powinno być zapytania
10             do pytrends!")
11
12     monkeypatch.setattr("CDPdata.TrendReq",
13         fail_pytrends)
14     out = getTrendsData("bitcoin", "7d")
15     assert len(out) == 1
```

Cel testu Celem testu jest weryfikacja, czy funkcja pobierająca dane trendów korzysta z istniejącego cache zamiast wykonywać niepotrzebne zapytania do API.

Przebieg testu Do cache zapisywany jest przykładowy zestaw danych. Następnie funkcja `getTrendsData` jest wywoływana ponownie dla tego samego zasobu i okresu, przy czym symulacja API została zastąpiona funkcją generującą błąd w przypadku wywołania.

Efekt oczekiwany Oczekuje się, że funkcja zwróci dane z cache bez wywoływania API, co potwierdza poprawne wykorzystanie lokalnego mechanizmu pamięci podręcznej.

3.3 Test fallbacku do cache przy błędzie API

```
1      def test_gettrends_fallback_on_error(monkeypatch)
2      :
3      df = pd.DataFrame({"bitcoin": [10]}, index=pd.
4      date_range("2024-01-01", periods=1))
5      monkeypatch.setattr("CDPdata.TrendReq", lambda hl
6      , tz: FakePytrends(df))
7      _ = getTrendsData("bitcoin", "7d")
8
9      def exploding_pytrends(*a, **kw):
10     raise Exception("API_ERROR")
11
12     monkeypatch.setattr("CDPdata.TrendReq",
13     exploding_pytrends)
14     out = getTrendsData("bitcoin", "7d")
15     assert len(out) == 1
```

Cel testu Celem testu jest sprawdzenie, czy funkcja pobierająca dane trendów poprawnie korzysta z danych zapisanych w cache w przypadku wystąpienia błędu po stronie API.

Przebieg testu Do cache zapisywane są przykładowe dane. Następnie wywołanie funkcji `getTrendsData` symuluje awarię API poprzez atrapę generującą wyjątek. Funkcja powinna w takim przypadku wykorzystać dane z cache.

Efekt oczekiwany Oczekuje się, że funkcja zwróci dane zapisane w cache, pomimo błędu API, co potwierdza poprawność mechanizmu fallback.

4 Testy funkcjonalne (GUI)

4.1 Test wyświetlania wykresu na ekranie trendów

```
1         def test_trends_screen_shows_plot(monkeypatch):
2             df = pd.DataFrame(
3                 {"CD_Projekt": [10, 20, 30]},
4                 index=pd.date_range("2024-01-01", periods=3)
5             )
6             monkeypatch.setattr("CDPdata.getTrendsData",
7                                   lambda keyword, period: df)
8
9             root = ctk.CTk()
10            screen = Screen2(root)
11
12            screen.showTrendsPlot("7d")
13
14            widgets = screen.plot_frame.wininfo_children()
15            assert len(widgets) > 0
```

Cel testu Celem testu jest weryfikacja, czy po wywołaniu funkcji odpowiedzialnej za wyświetlanie wykresu w interfejsie użytkownika, dane są poprawnie renderowane na ekranie trendów.

Przebieg testu Do funkcji GUI przekazywane są przykładowe dane trendów poprzez atrapę funkcji `getTrendsData`. Następnie wywoływana jest akcja użytkownika, powodująca wyświetlenie wykresu. Test sprawdza, czy w ramce odpowiedzialnej za wykres (`plot_frame`) pojawiły się widgety reprezentujące wykres.

Efekt oczekiwany Oczekuje się, że w ramce `plot_frame` pojawią się przynajmniej jeden lub więcej widgetów, co potwierdza poprawne wyświetlenie wykresu.

4.2 Test wymuszenia ponownego ładowania danych (refresh)

```
1      def test_refresh_forces_reload(monkeypatch):
2          calls = {"count": 0}
3
4          def fake_get(keyword, period):
5              calls["count"] += 1
6              return pd.DataFrame(
7                  {"CD_Projekt": [calls["count"]]},
8                  index=pd.date_range("2024-01-01", periods=1)
9              )
10
11         monkeypatch.setattr("CDPdata.getTrendsData",
12                               fake_get)
13
14         root = ctk.CTk()
15         screen = Screen2(root)
16
17         calls["count"] = 0
18
19         screen.showTrendsPlot("7d")
20         first = screen.plot_frame.winfo_children()
21
22         screen.refreshTrends()
23         second = screen.plot_frame.winfo_children()
24
25         assert calls["count"] == 2
26         assert first != second
```

Cel testu Celem testu jest weryfikacja, czy funkcja odświeżania danych (`refreshTrends`) poprawnie wymusza ponowne pobranie danych trendów i aktualizację widoku wykresu.

Przebieg testu Przy pomocy atrap funkcji `getTrendsData` monitorowana jest liczba wywołań API. Najpierw wyświetlany jest wykres, następnie wywoływana jest funkcja odświeżenia danych. Test porównuje widgety w ramce `plot_frame` przed i po odświeżeniu oraz sprawdza, czy liczba wywołań funkcji pobierającej dane wzrosła o jeden.

Efekt oczekiwany Oczekuje się, że liczba wywołań funkcji pobierającej dane wzrośnie do dwóch, a widgety w ramce `plot_frame` ulegną zmianie, co potwierdza odświeżenie danych i aktualizację wykresu.

4.3 Test wyświetlania komunikatu o błędzie

```
1      def test_trends_error_message(monkeypatch):
2          monkeypatch.setattr(
3              "CDPdata.getTrendsData",
4              lambda keyword, period: None
5          )
6
7          root = ctk.CTk()
8          screen = Screen2(root)
9
10         screen.showTrendsPlot("7d")
11
12         labels = [
13             w for w in screen.plot_frame.winfo_children()
14             if "Nie udało się" in getattr(w, "cget", lambda *
15                 _: "")("text")
16         ]
17
18         assert len(labels) == 1
```

Cel testu Celem testu jest sprawdzenie, czy w przypadku braku danych funkcja GUI poprawnie wyświetla komunikat błędu dla użytkownika.

Przebieg testu Przy pomocy atrakcji funkcji `getTrendsData` symulowany jest scenariusz, w którym brak danych (zwracane jest `None`). Następnie wywoływana jest funkcja wyświetlająca wykres, a test przeszukuje ramkę `plot_frame` pod kątem etykiet zawierających komunikat o błędzie.

Efekt oczekiwany Oczekuje się, że w ramce `plot_frame` pojawi się etykieta z komunikatem „Nie udało się pobrać danych”, potwierdzając poprawną obsługę błędu w GUI.

5 Testy wydajnościowe

5.1 Test czasu odczytu danych z cache

```
1      KEYWORD = "CD_Projekt"
2      PERIOD = "7d"
3
4      def test_cache_read_is_fast(tmp_path, monkeypatch
5          ):
6          import time
7
8          # duzy DataFrame
9          df = pd.DataFrame(
10             {"CD_Projekt": range(365)},
11             index=pd.date_range("2023-01-01", periods=365)
12         )
13
14         save_cache({
15             KEYWORD: {
16                 PERIOD: {
17                     "period": PERIOD,
18                     "json": df.to_json(orient
19                         ="split")
20                 }
21             }
22         })
23
24         # pomiar czasu
25         start = time.perf_counter()
26         result = getTrendsData(KEYWORD, PERIOD)
27         elapsed = time.perf_counter() - start
28
29         assert result is not None
30         assert len(result) == 365
31
32         # twardy limit (lokalnie powinno byc < 50 ms)
33         assert elapsed < 0.05
```

Cel testu Celem testu jest weryfikacja wydajności mechanizmu cache przy odczycie dużego obiektu danych. Test sprawdza, czy pobranie danych zapisanych lokalnie jest szybkie i nie powoduje opóźnień w działaniu aplikacji.

Przebieg testu Do cache zapisywany jest przykładowy, duży obiekt typu `DataFrame` zawierający 365 rekordów. Następnie wywoływana jest funkcja `getTrendsData` dla tego samego zasobu i przedziału czasowego. Czas wykonania operacji jest mierzony przy użyciu `time.perf_counter`.

Efekt oczekiwany Oczekuje się, że funkcja zwróci pełny `DataFrame` o 365 rekordach, a czas odczytu nie przekroczy 50 ms. Test potwierdza, że mechanizm cache zapewnia szybki

dostęp do lokalnie zapisanych danych.

6 Screen poprawności testów

```
tests/test_cache.py::test_save_and_load_cache PASSED [ 7%]
tests/test_cache.py::test_invalid_json_moves_file PASSED [ 15%]
tests/test_cache.py::test_invalidate_removes_entry PASSED [ 23%]
tests/test_df.py::test_df_from_entry_valid PASSED [ 30%]
tests/test_df.py::test_df_from_entry_invalid_json PASSED [ 38%]
tests/test_df.py::test_df_from_entry_empty PASSED [ 46%]
tests/test_gettrends.py::test_gettrends_fetches_and_saves PASSED [ 53%]
tests/test_gettrends.py::test_gettrends_uses_cache PASSED [ 61%]
tests/test_gettrends.py::test_gettrends_fallback_on_error PASSED [ 69%]
tests/test_trends_functional.py::test_trends_screen_shows_plot PASSED [ 76%]
tests/test_trends_functional.py::test_refresh_forces_reload PASSED [ 84%]
tests/test_trends_functional.py::test_trends_error_message PASSED [ 92%]
tests/test_trends_performance.py::test_cache_read_is_fast PASSED [100%]
```

7 Pokrycie linii

Moduł	Stmts	Miss	Cover
CDPdata	160	77	52%
CDPplot	131	100	24%

Tabela 1: Podsumowanie pokrycia kodu