# zadanie1

*Wydanie 1.0.0*

**Dawid Szuber**

**13 lis 2025**

# Contents

# CHAPTER 1

## rozdzial1

**Czym jest Programowanie Obiektowe (OOP)?**

Programowanie obiektowe (z ang. **Object-Oriented Programming**, w skrócie **OOP**) to paradygmat programowania, który zrewolucjonizował sposób tworzenia oprogramowania. Zamiast myśleć o programie jako o sekwencji instrukcji i funkcji operujących na danych (jak w programowaniu proceduralnym), OOP proponuje modelowanie rzeczywistości za pomocą **obiektów**.

Wyobraźmy sobie programowanie proceduralne jako listę zadań dla kucharza: „Weź mąkę", „Dodaj wodę", „Wymieszaj", „Wstaw do pieca". Jeśli coś pójdzie nie tak (np. zabraknie mąki), cały proces może się załamać, a zmiana jednego kroku może wymagać modyfikacji wielu innych.

Programowanie obiektowe jest jak zorganizowana kuchnia. Zamiast jednej listy zadań, mamy obiekty: „Kucharz", „Piekarnik", „Miska". Każdy obiekt ma swoje własne dane (**atrybuty**, np. zawartość miski) oraz własne funkcje (**metody**, np. zdolność kucharza do mieszania lub zdolność piekarnika do pieczenia). Kucharz nie musi wiedzieć, *jak* działa piekarnik; musi tylko wiedzieć, jak go użyć (wywołać jego funkcję pieczenia).

**Główne Założenia i Korzyści**

Paradygmat obiektowy opiera się na idei łączenia danych oraz funkcji, które na nich operują, w spójne jednostki zwane obiektami. Prowadzi to do wielu korzyści, szczególnie w dużych i złożonych projektach:

- **Modułowość:** Każdy obiekt jest niezależną jednostką. Możesz rozwijać i testować klasę Samochod bez martwienia się o to, jak działa klasa Uzytkownik.
- **Wielokrotne użycie kodu (Reusability):** Raz zdefiniowana klasa (np. Przycisk) może być używana wielokrotnie w różnych częściach aplikacji. Co więcej, dzięki dziedziczeniu, można tworzyć nowe klasy na bazie istniejących.
- **Łatwiejsze utrzymanie i skalowalność:** Gdy chcesz coś zmienić (np. sposób obliczania podatku), modyfikujesz tylko jedną klasę (KalkulatorPodatku), a nie przeszukujesz całego kodu w poszukiwaniu odpowiednich funkcji.
- **Lepsze odwzorowanie rzeczywistości:** Struktura kodu oparta na obiektach (Klient, Produkt, Zamówienie) jest często bardziej intuicyjna i łatwiejsza do zrozumienia dla programistów, ponieważ przypomina obiekty ze świata rzeczywistego.
- **Elastyczność:** Dzięki polimorfizmowi (omówionemu później), systemy obiektowe mogą łatwo adaptować się do nowych typów danych bez konieczności fundamentalnych zmian w logice.

**Klasa vs. Obiekt: Plan i Budynek**

Dwa najbardziej fundamentalne pojęcia w OOP to **klasa** i **obiekt**.

1. **Klasa (Class):** To jest plan, szablon, przepis lub projekt. Klasa Samochod definiuje, że samochód *będzie miał* kolor, markę i prędkość maksymalną oraz że *będzie potrafił* wykonywać akcje takie jak „jedź" i „hamuj". Sama klasa nie jest samochodem – to tylko opis.
2. **Obiekt (Object):** To jest konkretna, fizyczna **instancja** klasy. To prawdziwy byt stworzony na podstawie planu. Na podstawie klasy Samochod możemy stworzyć wiele obiektów:
    - mojeAuto (czerwone Ferrari, prędkość 300 km/h)
    - autoSasiada (niebieski Fiat, prędkość 180 km/h)

Oba obiekty mają te same atrybuty (kolor, marka) i metody (jedź, hamuj), ale wartości ich atrybutów są niezależne i przechowywane oddzielnie.

Kiedy tworzymy obiekt (proces zwany **instancjacją**), zazwyczaj używamy specjalnej metody zwanej **konstruktorem**. Konstruktor pozwala nam ustawić początkowe wartości atrybutów dla nowo tworzonego obiektu (np. podać markę i liczbę przerzutek podczas tworzenia nowego roweru).

# CHAPTER 2

## rozdzial2

Siła programowania obiektowego opiera się na czterech fundamentalnych koncepcjach, często nazywanych filarami OOP. Zrozumienie ich jest kluczone do efektywnego projektowania systemów obiektowych.

**1. Hermetyzacja (Enkapsulacja)**

**Hermetyzacja** (ang. *Encapsulation*) to idea łączenia danych (atrybutów) i metod, które na nich operują, w jedną całość (czyli klasę). Co ważniejsze, hermetyzacja oznacza **ukrywanie wewnętrznego stanu obiektu** przed światem zewnętrznym.

Inne obiekty nie powinny mieć bezpośredniego dostępu do atrybutów „właściciela". Zamiast tego, dostęp do danych odbywa się za pośrednictwem publicznych metod (tzw. *getterów* i *setterów*).

- **Po co?** Wyobraźmy sobie klasę KontoBankowe z atrybutem saldo. Gdyby każdy mógł bezpośrednio zmienić saldo na ujemną wartość, doprowadziłoby to do chaosu.
- **Rozwiązanie:** Atrybut saldo jest *prywatny*. Oferujemy publiczną metodę „wypłać", która przyjmuje żądaną kwotę. Ta metoda, zanim zmieni saldo, sprawdzi, czy kwota jest dodatnia i czy na koncie są wystarczające środki.

Hermetyzacja chroni obiekt przed nieprawidłowym użyciem i pozwala autorowi klasy zmienić jej wewnętrzną implementację (np. sposób przechowywania salda) bez psucia kodu, który z tej klasy korzysta.

**2. Dziedziczenie**

**Dziedziczenie** (ang. *Inheritance*) to mechanizm, który pozwala tworzyć nową klasę (nazywaną *klasą pochodną* lub *podklasą*) na podstawie istniejącej klasy (*klasy bazowej* lub *nadklasy*).

Klasa pochodna „dziedziczy" wszystkie atrybuty i metody klasy bazowej, może je rozszerzać o nowe lub modyfikować (nadpisywać) istniejące.

- **Przykład:** Mamy klasę bazową Pojazd, która ma atrybut predkosc_maksymalna i metodę „jedź".
- Możemy stworzyć klasy pochodne: Samochod i Motocykl.
- Zarówno Samochod, jak i Motocykl automatycznie dziedziczą predkosc_maksymalna i metodę „jedź". Nie musimy pisać tego kodu od nowa.
- Samochod może dodać nową metodę, np. „włącz wycieraczki", której Motocykl nie będzie miał.

Dziedziczenie modeluje relację „jest” (ang. *is-a*). Samochod **jest** Pojazdem. Motocykl **jest** Pojazdem.

**3. Polimorfizm**

**Polimorfizm** (ang. *Polymorphism*) to greckie słowo oznaczające „wielopostaciowość”. W OOP oznacza to zdolność obiektów różnych klas do odpowiadania na to samo wywołanie metody (ten sam komunikat) w sposób specyficzny dla ich typu.

Najczęściej polimorfizm występuje w parze z dziedziczeniem.

- **Przykład:** Kontynuując przykład z Pojazdem. Załóżmy, że zarówno Samochod, jak i Motocykl inaczej implementują metodę „jedź” odziedziczoną z Pojazd:
  - Metoda „jedź” w Samochod wydrukuje: „Wrum, wrum, jadę czterema kołami.”
  - Metoda „jedź” w Motocykl wydrukuje: „Wrrrr, jadę na dwóch kołach!”
- Teraz, jeśli mamy listę różnych pojazdów (niektóre to samochody, inne to motocykle), możemy przejść przez tę listę i na każdym obiekcie wywołać *tę samą* metodę „jedź”.
- System automatycznie rozpozna, czy dany obiekt to Samochod, czy Motocykl i uruchomi właściwą (specyficzną dla niego) wersję tej metody.

**4. Abstrakcja**

**Abstrakcja** (ang. *Abstraction*) to proces ukrywania złożonych szczegółów implementacyjnych i pokazywania użytkownikowi tylko niezbędnych funkcji. Jest to „wyższy poziom” hermetyzacji.

Celem abstrakcji jest uproszczenie interakcji z obiektem.

- **Przykład:** Kiedy prowadzisz samochód, używasz pedału gazu. Jest to **abstrakcja**. Naciskasz pedał, a samochód przyspiesza.
- Nie musisz wiedzieć (i nie chcesz wiedzieć) o tym, jak działa przepustnica, wtrysk paliwa, jaki jest skład mieszanki paliwowo-powietrznej i jak steruje tym komputer pokładowy. Te skomplikowane detale są **ukryte** (zaimplementowane wewnątrz).
- Twój interfejs jest prosty: pedał gazu.

W programowaniu abstrakcję często realizuje się za pomocą **klas abstrakcyjnych** lub **interfejsów**. Definiują one, *co* obiekt musi potrafić zrobić (np. „każdy pojazd musi umieć jechać i hamować”), ale nie mówią, *jak* ma to zrobić. Dopiero konkretne klasy (jak Samochod) implementują te metody.

# CHAPTER 3

## rozdzial3

Opanowanie czterech filarów to podstawa, ale efektywne programowanie obiektowe wymaga również znajomości wzorców i zasad projektowania, które pomagają tworzyć kod elastyczny, łatwy w utrzymaniu i odporny na błędy.

**Konstruktory i Destruktory**

Obiekty mają swój cykl życia.

- **Konstruktor:** To specjalna metoda, która jest automatycznie wywoływana w momencie tworzenia nowego obiektu (instancjacji). Jej głównym zadaniem jest inicjalizacja atrybutów obiektu, czyli nadanie im wartości początkowych (np. ustawienie salda na 0 dla nowego konta bankowego).
- **Destruktor:** To metoda (rzadziej używana w językach z automatycznym zarządzaniem pamięcią, jak Python czy Java) wywoływana tuż przed zniszczeniem obiektu. Może służyć do „posprzątania" po obiekcie, np. zamknięcia połączenia z bazą danych lub zwolnienia zasobów systemowych.

**Dziedziczenie a Kompozycja**

Dziedziczenie (relacja „jest") to potężne narzędzie, ale bywa nadużywane. Często lepszym podejściem jest **kompozycja** (relacja „ma").

- **Dziedziczenie (relacja „jest"):** Samochod **jest** Pojazdem.
- **Kompozycja (relacja „ma"):** Samochod **ma** Silnik.

Zamiast tworzyć klasę SamochodKtoryMaRadio dziedziczącą z Samochod, lepszym podejściem jest, aby klasa Samochod *zawierała w sobie* (jako atrybut) obiekt klasy Radio.

Dlaczego kompozycja jest często preferowana? Jest bardziej elastyczna. Możesz łatwo podmienić silnik w samochodzie (zmienić obiekt Silnik) w trakcie działania programu, czego nie da się zrobić z dziedziczeniem (samochód nie może przestać być pojazdem).

**Porównanie: Dziedziczenie vs Kompozycja**

Poniższa tabela podsumowuje kluczowe różnice między tymi dwoma podejściami do ponownego wykorzystania kodu.

| Cecha | Dziedziczenie (Relacja „IS-A”) | Kompozycja (Relacja „HAS-A”) |
|---|---|---|
| **D efinicja** | Klasa pochodna dziedziczy po klasie bazowej. | Klasa „główna” zawiera instancję innej klasy jako atrybut. |
| ** Przykład | Kwadrat dziedziczy po Prostokat. | Samochod zawiera obiekt Silnik. |
| ** Wiązani | Silne (ang. *tight coupling*). Zmiany w klasie bazowej mocno wpływają na pochodne. | Luźne (ang. *loose coupling*). Zmiany w klasie „zawartej” (Silnik) mają mniejszy wpływ na „zawierającą” (Samochód). |
| **Elas tyczność** | Mniejsza. Relacja jest ustalana na etapie kompilacji. | Większa. Obiekty „zawarte” można podmieniać w trakcie działania programu (np. wymiana silnika). |
| **Kiedy używać?** | Gdy nowa klasa jest faktycznie *specjalnym typem* klasy bazowej i chcemy korzystać z polimorfizmu. | Gdy klasa *potrzebuje* funkcjonalności innej klasy, ale nie jest jej specjalnym typem. „Preferuj kompozycję nad dziedziczeniem”. |

**Zasady SOLID**

Pisanie dobrego kodu obiektowego to sztuka. Zbiór pięciu fundamentalnych zasad projektowania, znanych pod akronimem **SOLID**, pomaga tworzyć oprogramowanie, które jest zrozumiałe, elastyczne i łatwe w utrzymaniu.

1. **S (Single Responsibility Principle):** Zasada jednej odpowiedzialności.
   - *Mówi, że:* Każda klasa powinna mieć tylko jeden powód do zmiany (powinna być odpowiedzialna tylko za jeden aspekt funkcjonalności).
   - *Przykład:* Klasa odpowiedzialna za logikę biznesową użytkownika nie powinna jednocześnie zajmować się zapisywaniem go do bazy danych. Zapis do bazy powinien być w osobnej klasie.
2. **O (Open/Closed Principle):** Zasada otwarte/zamknięte.
   - *Mówi, że:* Klasy powinny być otwarte na rozszerzenia, ale zamknięte na modyfikacje.
   - *Przykład:* Zamiast modyfikować klasę kalkulatora wysyłki za każdym razem, gdy dodajemy nową firmę kurierską, klasa ta powinna korzystać ze wspólnego interfejsu, a nowe firmy (DPD, InPost) powinny implementować ten interfejs.
3. **L (Liskov Substitution Principle):** Zasada podstawienia Liskov.
   - *Mówi, że:* Obiekty klasy pochodnej muszą być w stanie zastąpić obiekty klasy bazowej bez powodowania błędów i zmiany oczekiwanego zachowania programu.
   - *Przykład:* Jeśli funkcja działa poprawnie z obiektem klasy Ptaszek, musi działać tak samo poprawnie, gdy przekażemy jej obiekt Kaczka (która dziedziczy po Ptaszek).
4. **I (Interface Segregation Principle):** Zasada segregacji interfejsów.
   - *Mówi, że:* Lepiej jest mieć wiele małych, specyficznych interfejsów niż jeden duży, ogólny. Klienci (klasy) nie powinni być zmuszani do implementowania metod, których nie używają.
   - *Przykład:* Zamiast jednego interfejsu „Pracownik” z metodami „pracuj” i „zarządzaj zespołem”, lepiej stworzyć dwa osobne interfejsy dla pracownika i dla menedżera.
5. **D (Dependency Inversion Principle):** Zasada odwrócenia zależności.
   - *Mówi, że:* Moduły wysokiego poziomu (logika biznesowa) nie powinny zależeć od modułów niskiego poziomu (np. obsługa bazy danych). Oba powinny zależeć od abstrakcji (interfejsów).
   - *Przykład:* Klasa generująca raporty nie powinna być na sztywno powiązana z bazą danych MySQL. Powinna polegać na abstrakcyjnym interfejsie „BazaDanych”, co pozwoli w przyszłości łatwo podmienić MySQL na inną bazę.

# CHAPTER 4

## rozdzial4

Zrozumienie teorii programowania obiektowego to pierwszy krok. Drugim, znacznie ważniejszym, jest przełożenie tej teorii na praktykę i utrwalenie jej poprzez budowanie konkretnych aplikacji. Wiedza, która nie jest aktywnie wykorzystywana, szybko zanika. Poniżej znajduje się lista zasobów – klasycznych książek, materiałów dodatkowych oraz przykładowych projektów – które pomogą Ci nie tylko pogłębić wiedzę, ale przede wszystkim stać się lepszym programistą obiektowym.

**Przykładowe Projekty do Nauki OOP**

Najlepszym sposobem na naukę jest samodzielne zmaganie się z problemami projektowymi. Oto kilka pomysłów na projekty o rosnącym stopniu skomplikowania, które idealnie nadają się do przećwiczenia zasad OOP:

**1. Projekt: Prosty System Biblioteczny (konsolowy)**

- **Cel:** Przećwiczenie podstaw: tworzenia klas, atrybutów, metod i relacji między obiektami.
- **Kluczowe obiekty (Klasy):**
  - Ksiazka: Powinna mieć atrybuty takie jak tytul, autor, ISBN.
  - Czytelnik: Powinien mieć atrybuty imie, nazwisko, id_czytelnika oraz listę aktualnie wypożyczonych książek.
  - Biblioteka: Główna klasa zarządzająca. Powinna zawierać listy wszystkich książek i wszystkich czytelników. Metody tej klasy to np. dodajKsiazke, dodajCzytelnika, wypozyczKsiazke (która sprawdza dostępność i dodaje książkę do listy czytelnika) oraz zwrocKsiazke.
- **Co ćwiczysz? Hermetyzację** (np. Biblioteka zarządza stanem książek, a nie sam czytelnik) oraz proste relacje (Biblioteka „ma” Książki i Czytelników).

**2. Projekt: Gra Tekstowa (Text-based RPG)**

- **Cel:** Zastosowanie dziedziczenia i polimorfizmu.
- **Kluczowe obiekty (Klasy):**
  - Postac (Klasa bazowa/abstrakcyjna): Powinna definiować wspólne cechy, jak punktyZycia, silaAtaku oraz metody atakuj i otrzymajObrazenia.

  - Bohater (dziedziczy po Postac): Dodaje specyficzne cechy, jak ekwipunek (który sam może być listą obiektów klasy Przedmiot) oraz metodę uzyjPrzedmiotu.
  - Przeciwnik (dziedziczy po Postac): Może mieć dodatkowy atrybut typ (np. Goblin, Smok).
  - Bron (dziedziczy po Przedmiot): Może nadpisywać metodę uzyj z klasy Przedmiot, aby zwiększać siłę ataku bohatera.
  - Mikstura (dziedziczy po Przedmiot): Nadpisuje metodę uzyj, aby leczyć bohatera.
- **Co ćwiczysz? Dziedziczenie** (Bohater „jest" Postacią, Smok „jest" Postacią) oraz **Polimorfizm** (wywołanie metody atakuj na obiekcie Bohater i na obiekcie Smok działa inaczej; wywołanie uzyj na Mikstura i na Bron daje zupełnie różne efekty).

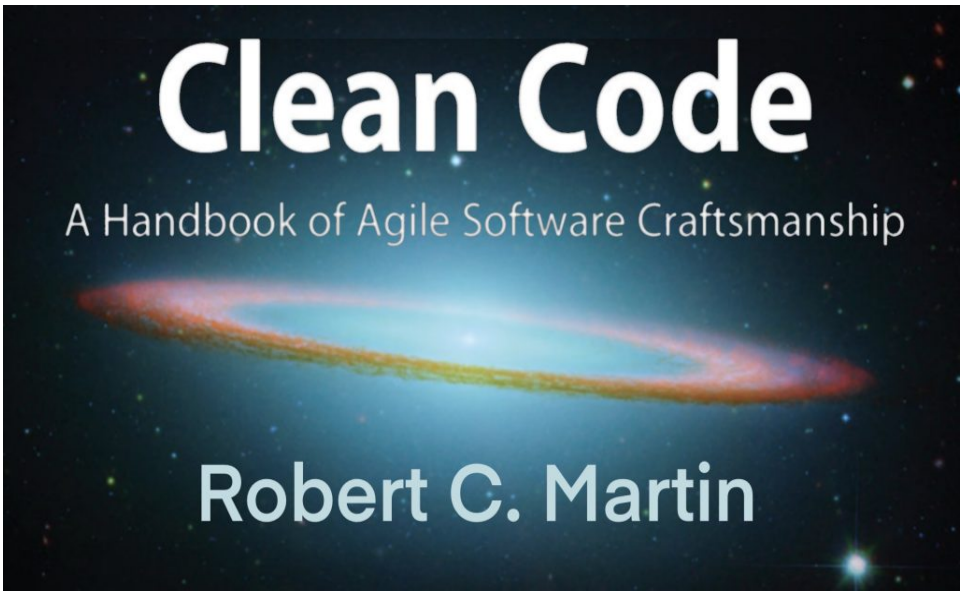
**3. Projekt: Symulator Bankomatu**

- **Cel:** Zrozumienie hermetyzacji, kompozycji i obsługi wyjątków w kontekście OOP.
- **Kluczowe obiekty (Klasy):**
  - KontoBankowe: Przechowuje saldo. Powinno mieć *prywatny* atrybut saldo i publiczne metody wplac, wyplac oraz sprawdzSaldo. Metoda wyplac musi zawierać logikę sprawdzającą, czy na koncie są wystarczające środki.
  - Uzytkownik: Posiada imie, nazwisko oraz (poprzez **kompozycję**) obiekt KontoBankowe.
  - Bank: Zarządza listą użytkowników i ich kont.
  - Bankomat: Główna klasa aplikacji, która dostarcza interfejsu (np. konsolowego). Używa obiektu Bank do weryfikacji użytkownika (np. po numerze PIN) i wykonywania operacji na jego koncie.
- **Co ćwiczysz? Hermetyzację** (nikt poza KontoBankowe nie może bezpośrednio zmienić saldo), **Kompozycję** (Użytkownik „ma" KontoBankowe) oraz zasady SOLID (np. zasada jednej odpowiedzialności – Bankomat odpowiada za interfejs, a KontoBankowe za logikę salda).

**Klasyczne Książki o OOP i Projektowaniu**

Gdy już zaczniesz pisać własne projekty, szybko natkniesz się na powtarzalne problemy. W tym momencie warto sięgnąć po literaturę, która opisuje sprawdzone rozwiązania. Istnieje kilka książek, które są uznawane za kanon w świecie inżynierii oprogramowania.

- **„Wzorce Projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku"** (autorzy: Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides - tzw. „Banda Czterech" lub „GoF").
  - To absolutna biblia wzorców projektowych. Opisuje 23 fundamentalne wzorce, które rozwiązują typowe problemy w projektowaniu oprogramowania (np. wzorzec Fabryka, Obserwator, Dekorator). Jest to lektura gęsta i akademicka, ale niezwykle wartościowa dla zaawansowanych programistów.
- **„Czysty kod. Podręcznik dobrego programisty"** (autor: Robert C. Martin - „Wujek Bob").
  - Choć nie jest to książka *tylko* o OOP, to zasady w niej zawarte (jak zasada SOLID, czytelne nazewnictwo, dobre funkcje) są fundamentem dojrzałego programowania obiektowego. Uczy, jak pisać kod, który jest czytelny dla innych ludzi i łatwy w utrzymaniu. Jest to pozycja obowiązkowa.

– 


- **„Rusz głową! Wzorce projektowe”** (autorzy: Eric Freeman, Elisabeth Robson).
  - Jeśli książka „Bandy Czterech” wydaje się zbyt sucha i odstraszająca, ta pozycja jest idealnym startem. Tłumaczy te same wzorce projektowe w znacznie bardziej przystępny, wizualny i humorystyczny sposób, używając wielu analogii i przykładów z życia.
- **„Refaktoryzacja. Ulepszanie struktury istniejącego kodu”** (autor: Martin Fowler).
  - OOP nie polega tylko na pisaniu kodu od zera, ale także na ulepszaniu istniejącego. Często dołączamy do projektu, gdzie kod jest źle zorganizowany. Ta książka to katalog „ruchów refaktoryzacyjnych” – małych, bezpiecznych kroków, które pozwalają przekształcić zły kod w dobry, często wykorzystując do tego zasady OOP i wzorce projektowe.

**Inne Zasoby i Dalsza Ścieżka**

Poza książkami i własnymi projektami, istnieje wiele innych miejsc, z których można czerpać wiedzę i inspirację:

- **Platformy e-learningowe:** Strony takie jak Udemy, Coursera, Pluralsight czy polskie (np. Strefa Kursów) oferują dziesiątki kursów wideo na temat OOP, wzorców projektowych i zasad SOLID w kontekście konkretnych języków (Java, C#, Python, JavaScript). Często prowadzą one krok po kroku przez budowę projektu podobnego do tych wymienionych powyżej.
- **Oficjalna Dokumentacja:** Jeśli uczysz się OOP w konkretnym języku (np. Pythonie), czytanie oficjalnej dokumentacji na temat klas, dziedziczenia i wbudowanych modułów jest nieocenione. To podstawowe źródło prawdy.
- **Społeczności i Blogi:** Strony takie jak Stack Overflow (do rozwiązywania konkretnych problemów) oraz blogi prowadzone przez doświadczonych programistów (np. blog Martina Fowlera lub polskie blogi branżowe) to kopalnia wiedzy o rzeczywistych zastosowaniach i problemach związanych z OOP.
- **Repozytoria Open Source (GitHub):** Analizowanie kodu dobrze napisanych projektów open source to jedna z najlepszych metod nauki. Możesz zobaczyć, jak doświadczeni programiści stosują zasady OOP, wzorce projektowe i zasady SOLID w praktyce do rozwiązywania realnych, skomplikowanych problemów. To jak czytanie książek napisanych przez mistrzów, ale w formie kodu.