PHP5. Tajniki programowania

Autorzy: Andi Gutmans,
Stig Saether Bakken, Derick Rethans
Tłumaczenie: Daniel Kaczmarek (przedmowa, rozdz. 1, 8–11), Radosław Meryk (rozdz. 12–16, dod. A–C), Anna Zawadzka (rozdz. 2–7)
ISBN: 83-7361-856-2
Tytuł oryginału: PHP 5 Power Programming
Format: B5, stron: 728

Odkryj potęgę najnowszej wersji języka PHP

- Zaawansowane techniki programowania w PHP5
- Wzorce projektowe i stosowanie technologii XML i SOAP
- Sposoby poprawy wydajności aplikacji
- Współpraca z bazami danych

PHP w ciągu ostatnich lat stał się jednym z najpopularniejszych języków programowania wykorzystywanych do tworzenia aplikacji internetowych. Swój sukces zawdzięcza prostocie i ogromnym możliwościom, pozwalającym na pisanie rozbudowanych aplikacji, znacznie przekraczających funkcjonalnością „zwykłe" portale i dynamiczne strony WWW. Najnowsza wersja języka PHP, oznaczona numerem 5, to w pełni obiektowy język programowania umożliwiający realizację złożonych projektów. Posiada mechanizmy obsługi plików XML i protokołu SOAP oraz poprawione i rozbudowane funkcje do komunikacji z bazami danych.

„PHP5. Tajniki programowania" to napisany przez współtwórcę języka PHP5 oraz dwóch doskonałych programistów przewodnik opisujący ogromne możliwości tej platformy. Autorzy przedstawiają sposoby wykorzystania PHP5 w projektach informatycznych o dowolnej skali złożoności. Omawiają model obiektowy PHP5, wzorce projektowe, metody korzystania z plików XML i technologii SOAP oraz techniki współpracy z bazami danych. W książce znajdziesz także szczegółowe omówienie biblioteki PEAR, obsługi wyjątków oraz metod optymalizowania wydajności aplikacji.

- Nowe możliwości PHP5
- Podstawy PHP5 i programowania zorientowanego obiektowo
- Stosowanie wzorców projektowych
- Techniki tworzenia aplikacji WWW
- Komunikacja z bazami danych, współpraca z MySQL i SQLite
- Obsługa błędów i wyjątków
- Przetwarzanie plików XML
- Instalowanie biblioteki PEAR
- Pakiety PEAR
- Tworzenie komponentów PEAR
- Przenoszenie kodu z PHP4 do wersji PHP5
- Projektowanie wydajnych aplikacji

Jeśli tworzysz aplikacje WWW, pakiety lub rozszerzenia PHP, w tej książce znajdziesz odpowiedzi na wszystkie pytania.

Wydawnictwo Helion
ul. Chopina 6
44-100 Gliwice
tel. (32)230-98-63
e-mail: helion@helion.pl

Spis treści

Rozdział 3.

Język obiektowy

„Wzniosłe myśli wymagają wzniosłego języka.” — Arystofanes

3.1. Wprowadzenie

Obsługa programowania obiektowego została wprowadzona w PHP3. Choć nadawała się do pracy, była niezwykle uproszczona. Niewiele zmieniło się pod tym względem wraz z wydaniem wersji PHP4, gdyż w nowej wersji główny nacisk położono na zgodność z poprzednimi. To ogólne zapotrzebowanie na ulepszoną obsługę obiektową spowodowało, że w PHP5 ponownie zaprojektowano cały model obiektowy, dodając znaczną liczbę mechanizmów, a także zmieniając zachowanie podstawowego „obiektu”.

Początkujący użytkownicy PHP dzięki lekturze tego rozdziału będą mogli zapoznać się z modelem obiektowym. Jednak zawarte tu informacje będą także użyteczne dla osób zaznajomionych już z PHP4, ponieważ wraz z wprowadzeniem wersji PHP5 uległo zmianie prawie wszystko, co ma związek z programowaniem obiektowym.

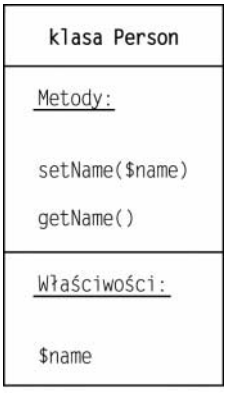
Dzięki lekturze tego rozdziału czytelnik będzie mógł poznać:

- podstawy modelu obiektowego,
- sposób tworzenia i cykl życia obiektu oraz metody jego sterowania,
- trzy główne słowa kluczowe ograniczania dostępu (`public`, `protected` i `private`),
- korzyści płynące z używania dziedziczności klas,
- wskazówki prowadzące do udanej obsługi wyjątków.

3.2. Obiekty

Programowanie obiektowe różni się od funkcjonalnego głównie tym, że dane i kod występują w nim jako jedna całość, znana pod nazwą **obiektu**. Aplikacje obiektowe zazwyczaj są podzielone na pewną liczbę obiektów, które ze sobą współdziałają. Każdy obiekt zwykle reprezentuje jeden wyodrębniony, niezależny od innych problem, i ma pewną liczbę właściwości i metod. Właściwości są **danymi** obiektu, co zasadniczo oznacza zmienne, które należą do obiektu. **Metody** — dla osób przywykłych do pracy w środowiskach funkcjonalnych — są funkcjami, które obsługuje obiekt, zaś funkcjonalność, która według przeznaczenia ma być dostępna dla innych obiektów i wykorzystywana do interakcji z nimi, jest nazywana **interfejsem** obiektu.

Rysunek 3.1 przedstawia klasę. **Klasa** jest czymś w rodzaju szablonu dla obiektu i opisuje metody i właściwości, które będzie miał obiekt danego typu. W tym przykładzie klasa reprezentuje osobę. Dla każdej osoby w aplikacji można stworzyć oddzielny egzemplarz tej klasy, reprezentujący informacje o tej osobie. Jeśli na przykład dwie osoby w naszej aplikacji noszą imiona Jan i Julia, można utworzyć dwa oddzielne egzemplarze tej klasy i dla obu wywołać metodę `setName()`, która pozwoli zainicjować zmienną `$name`, zawierającą imię danej osoby. Metody i składowe, których mogą używać inne oddziałujące obiekty, tworzą kontrakt klasy. W tym przykładzie kontraktami osoby ze światem zewnętrznym są dwie metody `set` i `get`, `setName()` i `getName()`.



Rysunek 3.1. *Schemat klasy Person*

Przedstawiony tu przykładowy kod PHP definiuje klasę, tworzy jej dwa egzemplarze, definiuje nazwę każdego egzemplarza, po czym wyświetla nazwy:

```
class Person {
    private $name;

    function setName($name)
    {
        $this->name = $name;
    }

    function getName()
    {
        return $this->name;
    }
```

```
};

$julia = new Person();
$julia->setName("Julia");

$jan = new Person();
$jan->setName("Jan");

print $julia->getName() . "\n";
print $jan->getName() . "\n";
```

3.3. Deklarowanie klasy

Wnioskując z prezentowanego przed chwilą przykładu można stwierdzić, że zdefiniowanie klasy (szablonu obiektu) nie jest niczym trudnym. Wystarczy użyć słowa kluczowego `class`, nadać klasie nazwę, po czym wymienić wszystkie metody i właściwości, które powinien mieć egzemplarz tej klasy:

```
class MyClass {
    ... // Lista metod
    ...
    ... // Lista właściwości
    ...
}
```

Jak widać, na początku definicji właściwości `$name` użyte zostało słowo kluczowe `private`. Zostanie ono omówione szczegółowo w dalszej części książki; w tym przypadku oznacza ono, że do `$name` mogą mieć dostęp tylko metody z tej klasy. Zmusza to każdego, kto chciałby pobrać lub ustawić tę właściwość, do posłużenia się metodami `getName()` i `setName()`, które reprezentują interfejs klasy przeznaczony do użytku przez inne obiekty lub kod źródłowy.

3.4. Słowo kluczowe new i konstruktory

Egzemplarze klas są tworzone przy użyciu słowa kluczowego `new`. W poprzednim przykładzie nowy egzemplarz klasy `Person` został utworzony przy pomocy instrukcji `$julia = new Person();`. Podczas wywołania `new` zostaje przydzielony nowy obiekt, z własnymi kopiami właściwości zdefiniowanymi we wskazanej klasie, po czym przywołany zostaje konstruktor obiektu, jeśli tylko został zdefiniowany. Konstruktor to metoda o nazwie `__construct()`, która jest automatycznie przywoływana przez słowo kluczowe `new` po utworzeniu obiektu. Zazwyczaj służy do automatycznego wykonywania różnych inicjalizacji, takich jak inicjalizacja właściwości. Konstruktory mogą również pobierać argumenty; w takim przypadku w momencie napisania instrukcji `new` trzeba również przekazać konstruktorowi parametry funkcji, umieszczając je między nawiasami.

W PHP4, podobnie jak w C++, zamiast używać metody `__construct()` jako nazwy konstruktora, definiowało się metodę, nadając jej taką samą nazwę jak ta, którą posiadała klasa. W PHP5 możliwość ta wciąż istnieje, jednak dla nowych aplikacji należy używać nowej, zunifikowanej konwencji nazywania konstruktorów.

Nasz poprzedni przykład można napisać w inny sposób, tak by w wierszu `new` kod przekazywał imiona osób:

```
class Person {
    function __construct($name)
    {
        $this->$name = $name;
    }

    function getName()
    {
        return $this-> name;
    }

    private $name;
};

$julia = new Person("Julia") . "\n";
$jan = new Person("Jan")  . "\n";

print $julia->getName();
print $jan->getName();
```

Wynik zwrócony przez ten kod będzie identyczny z tym z poprzedniego przykładu.

Ponieważ konstruktor nie może zwracać wartości, najczęstszą praktyką zgłaszania błędu ze środka konstruktora jest rzucenie wyjątku.

3.5. Destruktory

Destruktory to odwrotność konstruktorów. Wywoływane są one w momencie usuwania obiektu (na przykład gdy do danego obiektu nie ma już referencji). Ponieważ PHP pilnuje, by po każdym żądaniu wszystkie zasoby zostały zwolnione, destruktory mają ograniczone znaczenie. Mimo to wciąż mogą być przydatne do wykonywania określonych czynności, takich jak opróżnianie zasobu lub informacji o rejestracji w momencie usuwania obiektu. Destruktor może być wywołany w dwóch sytuacjach: podczas wykonywania skryptu, kiedy niszczone są wszystkie odwołania do obiektu, lub w momencie osiągnięcia końca skryptu i zakończenia wykonywania przez PHP żądania. Druga sytuacja jest dość niedogodna, ponieważ jest się uzależnionym od pewnych obiektów, których destruktory mogły już zostać wywołane, wskutek czego obiekty te nie są już dostępne. Stąd też destruktorów należy używać ostrożnie i nie uzależniać ich od innych obiektów.

Definiowanie destruktora polega na dodaniu do klasy metody `__destruct()`:

```
class MyClass {
    function __destruct()
    {
        print "Niszczony jest obiekt typu MyClass\n";
    }
}

$obj = new MyClass();
$obj = NULL;
```

W rezultacie skrypt wyświetli:

```
Niszczony jest obiekt typu MyClass
```

W tym przykładzie dojście do instrukcji `$obj = NULL;` powoduje usunięcie jedynego uchwytu do obiektu, w następstwie czego zostaje wywołany destruktor, a sam obiekt ulega zniszczeniu. Destruktor zostałby wywołany także bez ostatniego wiersza kodu, tym razem jednak podczas kończenia wykonywania żądania.

PHP nie gwarantuje dokładnego czasu wywołania destruktora. Może to być kilka instrukcji po wykonaniu ostatniego odwołania do obiektu. Z tego właśnie względu należy uważać, by nie pisać aplikacji w sposób, który mógłby doprowadzić do kłopotów.

3.6. Odwoływanie się do metod i właściwości przy użyciu zmiennej $this

Podczas wykonywania metody obiektu definiowana jest automatycznie specjalna zmienna o nazwie `$this`, która jest odwołaniem do samego obiektu. Używając tej zmiennej i notacji `->` można odwoływać się do metod i właściwości tego obiektu. Na przykład można uzyskać dostęp do właściwości `$name` przy użyciu instrukcji `$this->name` (należy zauważyć, że przed nazwą właściwości nie używa się znaku `$`). Metody obiektu można udostępnić w ten sam sposób: na przykład z wnętrza jednej z metod klasy osoby (`Person`) można wywołać funkcję `getName()`, wpisując instrukcję `$this->getName()`.

3.6.1. Właściwości public, protected i private

W programowaniu obiektowym kluczowym paradygmatem jest hermetyzacja i kontrola dostępu do właściwości obiektu (nazywanych także zmiennymi składowymi). W najpopularniejszych językach obiektowych można spotkać trzy główne słowa kluczowe kontroli dostępu: `public`, `protected` i `private`.

Definiując składową klasy w definicji klasy, programista musi przed zadeklarowaniem samej składowej umieścić jedno z tych trzech słów. Osoby zaznajomione z modelem obiektowym PHP3 lub 4 wiedzą, że w tamtych wersjach wszystkie składowe klasy były definiowane ze słowem kluczowym `var`. W PHP5 jego odpowiednikiem jest słowo kluczowe `public`, choć etykieta `var` została zachowana w celu zapewnienia kompatybilności ze starszymi wersjami programu. Składnia ta jest jednak przestarzała, dlatego namawiamy do przekształcenia swych skryptów i dostosowania ich do nowych wymogów:

```
class MyClass {
    public $publicMember = "Składowa publiczna";
    protected $protectedMember = "Składowa chroniona";
    private $privateMember = "Składowa prywatna";

    function myMethod(){
        //...
    }
}

$obj = new MyClass();
```

Ten przykład będzie jeszcze rozbudowywany, w celu zademonstrowania użycia tych modyfikatorów dostępu.

Najpierw jednak podajmy definicję każdego z modyfikatorów dostępu:

- `public`. Dostęp do składowych publicznych można uzyskać spoza obiektu przy użyciu kodu `$obj->publicMember` oraz z wnętrza metody `myMethod` przy użyciu specjalnej zmiennej `$this` (na przykład `$this->publicMember`). Jeśli składową publiczną odziedziczy inna klasa, zastosowanie mają te same zasady, co oznacza, że dostęp do niej można uzyskać tak z obiektów spoza klasy pochodnej, jak i z wnętrza metod do niej należących.
- `protected`. Dostęp do składowych chronionych można uzyskać tylko z wnętrza metody obiektu — na przykład `$this->protectedMember`. Jeśli inna klasa odziedziczy składową chronioną, zastosowanie mają te same zasady, można zatem do niej sięgnąć z wnętrza metody pochodnego obiektu poprzez specjalną zmienną `$this`.
- `private`. Składowe prywatne są podobne do składowych chronionych, ponieważ dostęp do nich jest możliwy tylko z wnętrza metody obiektu. Nie są natomiast dostępne z metod obiektów pochodnych. Ponieważ właściwości prywatne nie są widoczne z klas pochodnych, dwie pokrewne ze sobą klasy mogą deklarować te same właściwości prywatne. Każda klasa będzie „widzieć" tylko własną prywatną kopię, która nie jest powiązana z innymi.

Zazwyczaj w przypadku składowych, które mają być dostępne spoza obiektu, należy używać słowa `public`, zaś dla tych, które są — według logiki obiektu — wewnętrzne, słowa `private`. Z kolei słowa `protected` należy używać do tych składowych, które według logiki obiektu są wewnętrzne, ale tylko wtedy, gdy rozsądne jest ich zignorowanie w klasach pochodnych:

```
class MyDbConnectionClass {
    public $queryResult;
    protected $dbHostname = "localhost";
    private $connectionHandle;

    // ...
}

class MyFooDotComDbConnectionClass extends MyDBConnectionClass {
    protected $dbHostname = "foo.com";
}
```

Ten przykład niepełnego kodu przedstawia typowe użycie każdego z trzech modyfikatorów dostępu. Klasa z naszego przykładu zarządza połączeniem z bazą danych, włączając w to kierowane do bazy zapytania:

- Uchwyt połączenia z bazą danych znajduje się w składowej `private`, ponieważ wykorzystywany jest tylko przez wewnętrzną logikę klasy i nie powinien być dostępny dla użytkownika tej klasy.
- W tym przykładzie nazwa hosta bazy danych nie zostaje ujawniona użytkownikowi klasy `MyDBConnectionClass`. Aby to anulować, programista może stworzyć klasę pochodną i zmienić wartość.
- Sam wynik zapytania powinien być dostępny dla programisty i dlatego został zadeklarowany jako publiczny.

Należy zauważyć, że modyfikatory dostępu zostały zaprojektowane w sposób, który pozwala na to, by klasy (lub bardziej dokładnie ich interfejs pozwalający na komunikację ze „światem zewnętrznym") zawsze zachowywały podczas dziedziczenia relację „jest". W takim przypadku, jeśli klasa macierzysta zadeklaruje składową jako publiczną, dziedziczący potomek musi również zadeklarować ją jako publiczną. W przeciwnym razie nie byłby w stosunku do swojej klasy nadrzędnej w relacji „jest", która oznacza, że cokolwiek zrobi się z klasą macierzystą, można to także zrobić z potomną.

3.6.2. Metody public, protected i private

Modyfikatorów dostępu można również używać w połączeniu z metodami obiektu; zasady są w tym przypadku takie same jak poprzednio:

- Metody publiczne (`public`) można wywoływać z każdego zasięgu.
- Metody chronione (`protected`) można wywoływać tylko z wnętrza jednej z metod klasy lub klasy dziedziczącej.
- Metody prywatne (`private`) można również wywoływać z wnętrza jednej z metod klasy obiektu, ale nie z klasy dziedziczącej. Podobnie jak w przypadku właściwości, metody `private` mogą być ponownie definiowane przez klasy dziedziczące. Każda klasa będzie „widzieć" własną wersję metody:

```
class MyDbConnectionClass {
    public function connect()
    {
        $conn = $this->createDbConnection();
```

```
            $this->setDbConnection($conn);
            return $conn;
        }

        protected function createDbConnection()
        {
            return mysql_connect("localhost");
        }

        private function setDbConnection($conn)
        {
            $this->dbConnection = $conn;
        }

        private $dbConnection;
    }

    class MyFooDotComDbConnectionClass extends MyDbConnectionClass {
        protected function createDbConnection()
        {
            return mysql_connect{"foo.com");
        }
    }
```

Ten przykładowy zarys kodu może być użyty w stosunku do klas połączeń z bazą danych. Metoda `connect()` ma być wywoływana przez kod zewnętrzny. Metoda `createDbConnection()` jest metodą wewnętrzną, ale pozwala na dziedziczenie z klasy oraz na jej zmianę, dlatego jest oznaczona słowem `protected`. Metoda `setDBConnection()` jest całkowicie wewnętrzna względem klasy i dlatego także ona oznaczona jest jako `private`.

W przypadku braku modyfikatora dostępu dla metody domyślnie używana jest opcja `public`. Z tego powodu w pozostałych rozdziałach słowo kluczowe `public` będzie często pomijane.

3.6.3. Właściwości statyczne

Wiadomo już, że w klasach można deklarować właściwości. Każdy egzemplarz klasy (tj. obiekt) ma własną kopię tych właściwości. Jednak klasa może również zawierać **właściwości statyczne**. W przeciwieństwie do zwykłych właściwości, te należą do samej klasy, a nie do któregokolwiek z jej egzemplarzy. Stąd są one często nazywane **właściwościami klasy**, w przeciwieństwie do właściwości obiektu lub egzemplarza. Można o nich myśleć również jako o zmiennych globalnych, które znajdują się w klasie, ale poprzez tę klasę są dostępne wszędzie.

Właściwości statyczne definiuje się przy użyciu słowa kluczowego `static`:

```
class MyClass {
    static $myStaticVariable;
    static $myInitializedStaticVariable = 0;
}
```

Aby uzyskać dostęp do właściwości statycznych, należy podać nazwę właściwości z klasą, w której się ona znajduje:

```
MyClass::$myInitializedStaticVariable++;
print MyClass::$myInitializedStaticVariable;
```

Wynikiem wykonania kodu z tego przykładu będzie wyświetlenie liczby 1.

W przypadku pobierania składowej z wnętrza jednej z metod klasy, do właściwości można również odwoływać się poprzedzając ją specjalną nazwą klasy `self`. Jest to skrót oznaczający klasę, do której należy metoda:

```
class MyClass {
    static $myInitializedStaticVariable = 0;

    function myMethod()
    {
        print self::$myInitializedStaticVariable;
    }
}

$obj = new MyClass();
$obj->myMethod;
```

Kod z tego przykładu wyświetli liczbę 0.

Niektórzy z czytelników zadają sobie prawdopodobnie pytanie, czy właściwości statyczne są naprawdę przydatne.

Jednym z przykładów ich użycia jest przypisanie niepowtarzalnego numeru identyfikacyjnego do wszystkich egzemplarzy klasy:

```
class MyUniqueIDClass {
    static $idCounter = 0;

    public $uniqueId;

    function __construct()
    {
        self::$idCounter++;
        $this->uniqueId = self::$idCounter;
    }
}

$obj1 = new MyUniqueIdClass();
print $obj1->uniqueId . "\n";
$obj2 = new MyUniqueIdClass();
print $obj2->uniqueId . "\n";
```

Wynikiem tego skryptu będzie:

```
1
2
```

Wartość właściwości `$uniqueId` pierwszego obiektu równa się `1`, zaś drugiego — `2`.

Jeszcze lepszym przykładem wykorzystania właściwości statycznej jest wzorzec Singleton, przedstawiony w następnym rozdziale.

3.6.4. Metody statyczne

Podobnie jak w przypadku właściwości, w PHP można definiować jako **statyczne** także metody. Taka metoda jest częścią klasy i nie jest przypisana do żadnego określonego egzemplarza obiektu i jego właściwości. Stąd nie jest w niej dostępna zmienna `$this`, zaś klasa jest dostępna przy użyciu słowa `self`. Ponieważ metody statyczne nie są przypisane do żadnego określonego obiektu, można je wywoływać bez tworzenia egzemplarza obiektu przy użyciu składni `nazwa_klasy::metoda()`. Można również wywoływać je z egzemplarza obiektu przy użyciu `$this->metoda()`, jednak `$this` nie zostanie zdefiniowane w wywoływanej metodzie. Dla większej przejrzystości zamiast składni `$this->metoda()` winno się używać `self::metoda()`.

Oto przykład:

```
class PrettyPrinter {
    static function printHelloWorld()
    {
        print "Witaj świecie";
        self::printNewline();
    }

    static function printNewline()
    {
        print "\n";
    }
}

PrettyPrinter::printHelloWorld();
```

Przykład wyświetla łańcuch `"Witaj świecie"`, po którym następuje znak nowego wiersza.

Choć przykład ten jest raczej mało przydatny, pozwala zaobserwować, że funkcję `printHelloWorld()` można wywoływać w klasie bez tworzenia egzemplarza obiektu przy użyciu nazwy klasy, zaś sama metoda statyczna może wywołać następną metodę statyczną `printNewline()` przy użyciu notacji `self::`. Istnieje możliwość wywołania metody statycznej klasy nadrzędnej przy użyciu notacji `parent::`, co zostanie omówione nieco dalej w tym samym rozdziale.

3.7. Stałe klasy

Stałe globalne istniały w PHP od dawna. Można je było definiować przy użyciu funkcji `define()`, która została opisana w rozdziale 2., zatytułowanym „Podstawy języka PHP5". Dzięki ulepszonej obsłudze hermetyzacji w PHP5 można zdefiniować stałe wewnątrz klas. Podobnie jak w przypadku składowych statycznych, należą one do klasy, a nie do egzemplarzy klasy. W stałych klasy zawsze rozróżniania jest wielkość liter. Składnia deklaracji jest intuicyjna, a sposób dostępu do stałych przypomina dostęp do składowych statycznych:

```
class MyColorEnumClass {
    const RED = "Czerwony";
    const GREEN = "Zielony";
    const BLUE = "Niebieski";

    function printBlue()
    {
        print self::BLUE;
    }
}

print MyColorEnumClass::RED;
$obj = new MyColorEnumClass();
$obj->printBlue();
```

Ten kod wyświetli łańcuch `"Czerowny"`, a po nim `"Niebieski"`. Przykład demonstruje możliwość udostępniania stałej z wnętrza metody klasy przy użycia słowa kluczowego `self` i poprzez nazwę klasy `"MyColorEnumClass"`.

Jak można wnioskować z nazwy, stałe mają stały, niezmienny charakter i po zdefiniowaniu nie można ich zmieniać ani usuwać. Do popularnych zastosowań stałych należy definiowane wyliczeń, co zostało zaprezentowane w ostatnim przykładzie, lub pewnej wartości konfiguracyjnej, takiej jak nazwa użytkownika bazy danych, której aplikacja nie powinna móc zmienić.

Podobnie jak w przypadku zmiennych globalnych, przyjęte jest pisanie nazw stałych wielkimi literami.

3.8. Klonowanie obiektów

W przypadku tworzenia obiektu przy użyciu słowa kluczowego `new`, zwrócona wartość jest uchwytem do obiektu lub — mówiąc inaczej — **numerem identyfikacyjnym** obiektu. To odróżnia PHP5 od jego wcześniejszej wersji, w której wartość była po prostu obiektem. Nie oznacza to, że składnia wywołania metod lub udostępniania właściwości uległa zmianie, ale zmieniła się semantyka kopiowania obiektów.

Rozważmy następujący kod:

```
class MyClass {
    public $var = 1;
}

$obj1 = new MyClass();
$obj2 = $obj1;
$obj2->var = 2;
print $obj1->var;
```

W PHP4 ten kod zwróciłby liczbę 1, ponieważ do zmiennej `$obj2` jest przypisana wartość obiektu `$obj1`, tworząc w ten sposób kopię i pozostawiając `$obj1` bez zmian.

Jednak w PHP5 `$obj1` jest uchwytem obiektu (jest numerem identyfikacyjnym), więc do `$obj2` jest kopiowany uchwyt. Podczas zmiany zmiennej `$obj2`, można w rzeczywistości zmienić sam obiekt, do którego zmienna `$obj1` się odnosi. Wykonanie tego fragmentu kodu powoduje otrzymanie liczby 2.

Czasami jednak naprawdę chodzi o utworzenie kopii obiektu. Jak można to osiągnąć? Rozwiązaniem jest konstrukcja językowa `clone`. Ten wbudowany operator tworzy automatycznie nowy egzemplarz obiektu z jego własną kopią właściwości. Wartości właściwości zostają skopiowane w swej pierwotnej postaci. Dodatkowo można zdefiniować metodę `__clone()`, która jest wywoływana na nowo utworzonych obiektach w celu wykonania wszystkich końcowych operacji.

Referencje po skopiowaniu pozostają referencjami i nie wykonują pełnej kopii zawartości struktury. Oznacza to, że jeśli jedna z właściwości wskazuje przez referencję na inną zmienną (po tym jak została ona przypisana przez referencję), to po automatycznym klonowaniu, obiekt sklonowany będzie wskazywał na tę samą zmienną.

Zmiana w ostatnim przykładzie wiersza `$obj2 = $obj1;` na `$obj2 = clone $obj1;` spowodowałoby przypisanie do `$obj2` uchwytu do nowej kopii `$obj1`, wskutek czego otrzymanym wynikiem byłaby liczba 1.

Jak zostało już wcześniej wspomniane, metodę `__clone()` można implementować dla wszystkich klas. Jest ona wywołana po utworzeniu nowego (skopiowanego) obiektu, a sklonowany obiekt jest dostępny przy użyciu zmiennej `$this`.

Poniżej pokazano przykład typowej sytuacji, w której warto zaimplementować metodę `__clone()`. Powiedzmy, że mamy obiekt zawierający uchwyt do pliku. Nie chcemy, by nowy obiekt wskazywał na ten sam uchwyt do pliku. Powinien otwierać nowy plik, aby mieć własną, prywatną kopię:

```
class MyFile {
    function setFileName($file_name)
    {
        $this->file_name = $file_name;
    }

    function openFileForReading()
    {
        $this->file_handle = fopen($this->file_name, "r");
    }

    function __clone()
    {
        if ($this->file_handle) {
            $this->file_handle = fopen($this->file_name, "r");
        }
    }

    private $file_name;
    private $file_handle = NULL;
}
```

Choć jest to zaledwie fragment kodu, pozwala zaobserwować sposób kontroli nad procesem klonowania. Zmienna `$file_name` zostaje tutaj skopiowana z oryginalnego obiektu, ale jeśli ten ma uchwyt otwartego pliku, który został skopiowany do sklonowanego obiektu, nowa kopia obiektu utworzy własną kopię uchwytu pliku, tworząc nowe połączenie z tym plikiem.

3.9. Polimorfizm

Polimorfizm jest prawdopodobnie najważniejszym zagadnieniem związanym z programowaniem obiektowym. Użycie klas i dziedziczności ułatwia opisanie rzeczywistych sytuacji, czego nie da się powiedzieć o zwykłym zbiorze funkcji i danych. Dziedziczność ułatwia także rozwój projektów przez ponowne wykorzystanie kodu. Ponadto, pisząc duży i rozszerzalny kod, zazwyczaj zależy nam na jak najmniejszej liczbie instrukcji sterowania przepływem (takich jak instrukcje `if()`). Odpowiedzią na te wszystkie potrzeby — i na wiele innych — jest polimorfizm.

Rozważmy następujący kod:

```
class Cat {
    function miau()
    {
        print "miau";
    }
}

class Dog {
    function wuff()
    {
        print "hau";
    }
}

function printTheRightSound($obj)
{
    if ($obj instanceof Cat) {
        $obj->miau();
    } else if {$obj instanceof Dog) {
        $obj->wuff();
    } else {
        print "Błąd: Przekazano zły rodzaj obiektu";
    }
    print "\n";
}

printTheRightSound(new Cat());
printTheRightSound(new Dog());
```

W wyniku otrzymamy:

```
miau
hau
```

Nietrudno zauważyć, że ten przykład nie jest rozszerzalny. Załóżmy, że chcemy go rozszerzyć o odgłosy trzech kolejnych zwierząt. Oznaczałoby to dodanie do funkcji `printTheRightSound()` kolejnego bloku `else if`, aby sprawdzać, czy dany obiekt jest egzemplarzem jednego z tych nowych gatunków zwierząt. Następnie należałoby dodać kod, który wywoływałby metodę każdego odgłosu.

Problem ten rozwiązuje zastosowanie polimorfizmu z użyciem dziedziczności, gdyż pozwala na dziedziczenie z klasy nadrzędnej, co oznacza dziedziczenie wszystkich jej metod i właściwości oraz utworzenie w ten sposób związku „jest".

Aby dostosować poprzedni przykład do wspomnianych potrzeb, utworzona zostanie w nim nowa klasa, o nazwie `Animal`, z której będą dziedziczyć wszystkie zwierzęta, tworząc relację „jest" od określonych rodzajów zwierząt, na przykład psa (klasa `Dog`) do klasy nadrzędnej (lub przodka) `Animal`.

Dziedziczenie wykonuje się przy użyciu słowa kluczowego `extends`:

```
class Potomek extends Przodek {
    ...
}
```

Oto jak można przepisać poprzedni przykład z wykorzystaniem dziedziczności:

```
class Animal {
    function makeSound()
    {
        print "Błąd: Ta metoda powinna być ponownie zaimplementowana w klasach
        ➥potomnych";
    }
}

class Cat extends Animal {
    function makeSound()
    {
        print "miau";
    }
}

class Dog extends Animal {
    function makeSound()
    {
        print "hau";
    }
}

function printTheRightSound($obj)
{
    if ($obj instanceof Animal) {
        $obj->makeSound();
    } else {
        print "Błąd: Przekazano zły rodzaj obiektu";
    }
    print "\n";
}
```

```
printTheRightSound(new Cat());
printTheRightSound(new Dog());
```

Wynikiem będą łańcuchy:

```
miau
hau
```

Warto zauważyć, że tym razem, bez względu na liczbę gatunków zwierząt dodanych do przykładu, nie trzeba będzie wprowadzać żadnych zmian w funkcji `printTheRightSound()`. Wszystkimi zmianami zajmie się warunek `instanceof Animal` oraz wywołanie `$obj->makeSound()`.

Ten przykład można jeszcze poprawiać. W PHP dostępne są pewne modyfikatory, które mogą zwiększyć kontrolę nad procesem dziedziczenia. Zostały one omówione szczegółowo w dalszej części tego rozdziału. Na przykład klasę `Animal` i jej metodę `makeSound()` można oznaczyć jako abstrakcyjną przy użyciu modyfikatora `abstract`. Pozwoli to uniknąć dodawania nic nieznaczących implementacji definicji metody `makeSound()` w klasie `Animal`, ale wymusi również jej implementację we wszystkich klasach dziedziczących. Dla metody `makeSound()` można ponadto podać modyfikatory dostępu. Na przykład modyfikator `public` będzie oznaczać, że metodę tę można będzie wywoływać z każdego miejsca w kodzie.

PHP nie obsługuje dziedziczenia wielokrotnego, które występuje w języku C++. Dostarcza za to inne rozwiązanie prowadzące do utworzenia więcej niż jednej relacji „jest" dla danej klasy, wykorzystujące interfejsy podobne do tych z języka Java; zostaną one omówione w dalszej części tego rozdziału.

3.10. parent:: i self::

W PHP obsługiwane są dwie zarezerwowane nazwy klas, które ułatwiają pisanie aplikacji obiektowych. Nazwa `self::` odnosi się do bieżącej klasy i zazwyczaj służy do pobierania składników statycznych, metod i stałych. Nazwa `parent::` odnosi się do klasy nadrzędnej i najczęściej jest wykorzystywana, kiedy zachodzi potrzeba wywołania konstruktora lub metod nadrzędnych. Może również służyć do pobierania składowych i stałych. Nazwy `parent::` należy używać zamiast nazwy klasy nadrzędnej, ponieważ ułatwia to zmianę hierarchii klasy. Dzięki temu nazwa przodka nie jest wpisana na stałe w kod.

Poniższy przykład wykorzystuje nazwy `parent::` i `self::` w celu udostępnienia klas `Child` i `Ancestor`:

```
class Ancestor {
    const NAME = "Przodek";
    function __construct()
    {
        print "W konstruktorze " . self::NAME . "\n";
    }
}
```

```
class Child extends Ancestor {
    const NAME = "Potomek";
    function __construct()
    {
        parent::__construct();
        print "W konstruktorze " . self::NAME . "\n";
    }
}

$obj = new Child();
```

W wyniku wykonania tego przykładowego kodu na ekranie pojawi się:

```
W konstruktorze Przodek
W konstruktorze Potomek
```

Tych dwóch nazw klas warto używać wszędzie tam, gdzie jest to tylko możliwe.

3.11. Operator instanceof

Operator `instanceof` został dodany do PHP jako pewien rodzaj syntaktycznego ozdobnika, który miał zastąpić wbudowaną i aktualnie przestarzałą funkcję `is_a()`. W przeciwieństwie do niej, sposób użycia `instanceof` przypomina zastosowanie logicznego operatora binarnego:

```
class Rectangle {
    public $name = __CLASS__;
}

class Square extends Rectangle {
    public $name = __CLASS__;
}

class Circle {
    public $name = __CLASS__;
}

function checkIfRectangle($shape)
{
    if ($shape instanceof Rectangle) {
        print $shape->name;
        print " jest prostokątem\n";
    }
}

checkIfRectangle(new Square());
checkIfRectangle(new Circle());
```

Ten mały program wyświetli komunikat `'Square jest prostokątem\n'`. Warto zwrócić uwagę na użycie stałej `__CLASS__`. Jest to specjalna stała, która zwraca nazwę bieżącej klasy.

Jak zostało już wcześniej wspomniane, `instanceof` jest operatorem i dlatego może być używany w wyrażeniach w połączeniu z innymi operatorami (na przykład z operatorem negacji `!`). Umożliwia to proste napisanie funkcji `checkIfNotRectangle`:

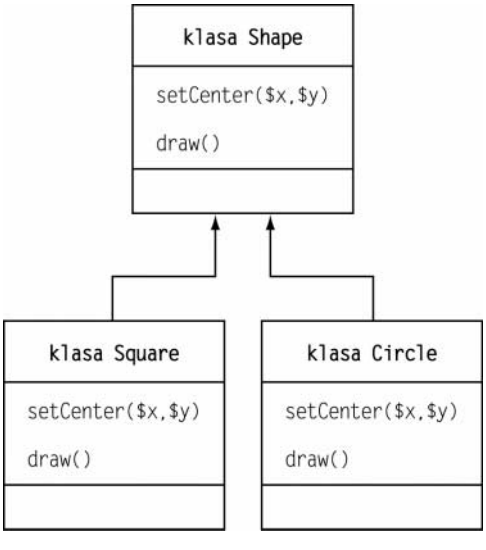
```
function checkIfNotRectangle($shape)
{
    if (!($shape instanceof Rectangle)) {
        print $shape->name;
        print " nie jest prostokątem\n";
    }
}
```

Operator `instanceof` sprawdza również, czy obiekt implementuje interfejs (który także jest klasyczną relacją „jest"). Interfejsy zostały omówione w dalszej części rozdziału.

3.12. Metody i klasy abstrakcyjne

Podczas projektowania hierarchii klas warto pozostawić niektóre metody do implementacji przez klasy dziedziczące. Załóżmy na przykład, że mamy klasę o hierarchii przedstawionej na rysunku 3.2.

Rysunek 3.2.
Hierarchia klasy



Jedną z rozsądnych możliwości jest zaimplementowanie metody definiującej środek figury `setCenter($x, $y)` w klasie `Shape` i pozostawienie implementacji rysującej figury metody `draw()` do konkretnych klas `Square` i `Circle`. W tym celu metodę `draw()` należy zdefiniować jako metodę `abstract`. Dzięki temu poinformujemy PHP, że specjalnie nie implementujemy jej w klasie `Shape`. Klasa `Shape` stanie się klasą abstrakcyjną, co oznacza, że nie jest to klasa o pełnej funkcjonalności i można z niej tylko dziedziczyć. Klasa abstrakcyjna nie może mieć egzemplarzy. Modyfikator `abstract`

można zdefiniować dla dowolnej liczby metod w klasie, jednak wystarczy, by choć jedna metoda z klasy została zadeklarowana jako abstrakcyjna, by jako taką należało zadeklarować całą klasę. Ta podwójna definicja pozwala zdefiniować klasę jako `abstract`, nawet jeśli nie zawiera ona żadnych abstrakcyjnych metod, i wymusza, by klasa posiadająca metody abstrakcyjne sama została zadeklarowana jako abstrakcyjna, co pozwoli na lepsze zrozumienie intencji programisty.

Poprzedni diagram klas można by przetłumaczyć na następujący kod PHP:

```
abstract class Shape {
    function setCenter($x, $y) {
        $this->x = $x;
        $this->y = $y;
    }

    abstract function draw();
    protected $x, $y;
}

class Square extends Shape {
    function draw()
    {
        // Tutaj kod rysujący kwadrat
        ...
    }
}

class Circle extends Shape {
    function draw()
    {
        // Tutaj kod rysujący koło
        ...
    }
}
```

Jak widać, metoda abstrakcyjna `draw()` nie zawiera żadnego kodu.

W przeciwieństwie do niektórych języków, nie można definiować metody `abstract` z domyślną implementacją. W PHP metoda może być abstrakcyjna, czyli bez kodu, lub w pełni zdefiniowana.

3.13. Interfejsy

Dziedziczenie klas umożliwia opisywanie relacji rodzic-potomek między klasami. Można na przykład mieć klasę bazową kształtów `Shape`, z której wywodzą się klasy kwadratów `Square` i kół `Circle`. Często zachodzi jednak konieczność dodania do klas dodatkowych „interfejsów", co zasadniczo oznacza dodatkowe warunki, do których musi zastosować się klasa. W języku C++ osiąga się to przy użyciu dziedziczenia wielokrotnego i wyprowadzania z dwóch klas. W PHP alternatywą dla dziedziczenia

wielokrotnego są interfejsy, umożliwiające określanie dodatkowych warunków, jakie musi spełniać klasa. Interfejs definiuje się podobnie do klasy, ale zawiera on tylko prototypy funkcji (bez implementacji) oraz stałe. Każda klasa, która implementuje ten interfejs automatycznie, będzie miała zdefiniowane stałe interfejsu i, jako klasa realizująca, musi dostarczyć definicje funkcji dla prototypów funkcji interfejsu, z których wszystkie są metodami `abstract` (chyba że jako `abstract` została zadeklarowana klasa realizująca).

Aby dokonać implementacji interfejsu, należy zastosować następującą składnię:

```
class A implements B, C, ... {
    ...
}
```

Klasy realizujące dany interfejs pozostają w relacji „jest" do interfejsu (`instanceof`); jeśli na przykład klasa `A` implementuje interfejs `myInterface`, poniższy kod spowoduje wydrukowanie `'$obj jest egzemplarzem myInterface'`:

```
$obj = new A();
if ($obj instanceof myInterface) {
    print '$obj jest egzemplarzem myInterface';
}
```

Kod naszego kolejnego przykładu definiuje interfejs o nazwie `Loggable`. Będzie on realizowany przez klasy w celu zdefiniowania informacji, które ma rejestrować funkcja `MyLog()`. Obiekty klas, które nie zaimplementują tego interfejsu i zostaną przekazane do funkcji `MyLog()`, spowodują wyświetlenie komunikatu o błędzie:

```
interface Loggable {
    function logString();
}

class Person implements Loggable {
    private $name, $address, $idNumber, $age;
    function logString() {
        return "klasa Person: nazwisko = $this->name, ID = $this->idNumber\n";
    }
}

class Product implements Loggable {
    private $name, $price, $expiryDate;
    function logString() {
        return "klasa Product: nazwa = $this->name, cena = $this->price\n";
    }
}

function MyLog($obj) {
    if ($obj instanceof Loggable) {
        print $obj->logString();
    } else {
        print "Błąd: Obiekt nie obsługuje interfejsu Loggable\n";
    }
}
```

```
$person = new Person();
//...
$product = new Product();

MyLog($person);
MyLog($product);
```

Interfejsy są domyślnie publiczne, dlatego w definicji interfejsu nie można określać modyfikatorów metody dla prototypów metod.

Nie wolno dopuszczać do implementacji interfejsów, które ze sobą kolidują (na przykład interfejsy definiujące te same stałe lub metody).