Omelette

Raport z projektu

Sławomir Blatkiewicz Jakub Górniak Piotr Piechal
Bartosz Pieńkowski Barnaba Turek Michał Zochniak

4 czerwca 2011

Część I.
co kto zrobił?

1. Barnaba Turek

W początkowej fazie projektu zajmowałem się głównie planowaniem architektury i sposobu działania kompilatora. Potem zacząłem implementować klasy, które miały leżeć u podstaw tej architektury (Takie jak **UMLObject**). Na tym etapie projektu znacząca część mojej aktywności polegała na pomaganiu niektórym kolegom w opanowaniu stosowanych technologii (głównie obsługi repozytorium) i czytaniu książki "Dive into Python". Zajmowałem się też zarządzaniem repozytorium — tworzeniem struktury katalogów, paczek, wybieraniem i sprawdzaniem możliwości frameworków, używanych do testowania.

W dalszych etapach projektu zajmowałem się też modułem common, który zawierał generyczne klasy, na których miały bazować konkretne klasy środowiska graficznego reprezentujące obiekty na diagramie. Wprowadzałem też drobne zmiany w modułach *actions*, *code*, *parser*, *layouter*, *logging*. Moduły *common* i *uml* (a także ich testy) wymagały wielokrotnego poprawiania. Dzięki temu zyskałem praktykę w pisaniu dobrych (nie specyficznych) testów jednostkowych.

Część II.
Opis architektury aplikacji

2. Opis i uzasadnienie technologii

2.1. Python

Jako język programowania wybraliśmy język **Python**.

Python to interpretowany język ogólnego zastosowania, pozwalający programować na wysokim poziomie abstrakcji. Język oparty jest na wielu paradygmatach programowania: programowaniu obiektowym, programowaniu funkcjonalnym i programowaniu imperatywnym. Typowanie w **Pythonie** jest dynamiczne, a typy są mocne. Zarządzanie pamięcią odbywa się dynamicznie.

Interpretery **Pythona** dostępne są na wszystkie popularne systemy operacyjne, wiele z nich jest otwartym oprogramowaniem. Sama specyfikacja języka zarządzana jest przez *Python Software Foundation* — niezależną organizację non-profit.

Głównym powodem, dla którego zdecydowaliśmy się na język **Python** to jego popularność. Język ten ma opinię języka o bardzo dobrej dokumentacji. Popularność wpływa także na dostępność dużej ilości otwartych bibliotek, z których wiele jest dojrzałych i wysokiej jakości.

Wielu z nas korzysta na co dzień z systemu GNU/Linux, gdzie wiele aplikacji jest napisanych w języku **Python**. Znajomość języka **Python** pozwoliłaby nam więc robić zmiany w aplikacjach, z których korzystamy na co dzień.

Jednym z powodów, dla którego wybraliśmy język **Python** był także fakt, że nikt z nas go nie znał. Wybranie nieznanego dotąd języka miało sprawić, że projekt będzie bardziej interesujący oraz zwiększyć kompetencje zawodowe członków zespołu [1] .

2.2. pyparsing

Pyparsing to jedna z bibliotek, które skłoniły nas do wybrania języka **Python** do realizacji tego projektu. Biblioteka **Pyparsing** to otwarte oprogramowanie.

Biblioteka pozwala w prosty sposób zbudować rekursywny analizator składniowy zstępujący. Gramatyka, pod kątem której analizowany ma być plik źródłowy, określana jest za pomocą języka **Python** w plikach źródłowych projektu (W naszym przypadku w pliku `lexer.py`). Pyparsing jest używany w takich projektach jak Django, pydot czy Graphite.

Parsowaną gramatykę opisuje się tworząc odpowiednie obiekty. Obiekty te mogą reprezentować symbole terminalne (wyrażenia regularne, zestawy znaków, pojedyncze znaki

[1] W razie gdyby projekt nie okazał się hitem na miarę Napstera i musielibyśmy się jeszcze kiedykolwiek starać o pracę.

lub ich ciągi) lub ich produkcje. Każdemu obiektowi można przypisać akcję, która zostanie wykonana, gdy dany symbol zostanie wczytany.

2.3. Qt i pyQt

Qt to zestaw przenośnych bibliotek i narzędzi programistycznych dedykowanych do języków *C++* i *Java*. Pozwala budować graficzne interfejsy użytkownika w sposób zorientowany obiektowo.

Środowisko Qt to otwarte oprogramowanie. Środowisko dostępne jest na platformy *X11*, *Windows*, *Mac OS X*, *Haiku*, oraz na urządzeniach przenośnych opartych na Linuksie, *Windows CE* i *Symbian*.

Biblioteki **Qt** oprócz obsługi interfejsu użytkownika, zawierają także niezależne od platformy systemowej moduły obsługi procesów, plików, sieci, grafiki trójwymiarowej (OpenGL), baz danych (SQL), języka XML, lokalizacji, wielowątkowości, zaawansowanej obsługi napisów oraz wtyczek.

Dzięki bibliotece **pyQT** mogliśmy skorzystać ze środowiska **Qt** z poziomu języka **Python**.

Do graficznego projektowania interfejsu użytkownika użyliśmy programu **Qt Designer**.

Zdecydowaliśmy się na środowisko **Qt** ze względu na jego popularność, dostępność na platformy mobilne (wierzymy, że znajomość tego środowiska będzie dla nas cenna w przyszłości), fakt że jest to środowisko w pełni zorientowane obiektowo, oraz dostępność dojrzałej biblioteki do języka **Python**.

2.4. Nosetests

Nosetests, to biblioteka, której używaliśmy do testowania wytwarzanego przez nas oprogramowania. Biblioteka bazuje na module `unittest` dostarczanym w standardowej bibliotece języka **Python**.

Głównym powodem, dla którego zdecydowaliśmy się na korzystanie z tej biblioteki jest jej zdolność do automatycznego dodawania potrzebnych ścieżek. Ta cecha jest niezbędna do uruchamiania testów bez IDE, a alternatywą jest dopisanie kilku linii, ustawiających ścieżki na prawidłowe w każdym teście.

Ponadto **Nosetests** udostępnia wiele rozszerzeń, ułatwiających pisanie testów, takich jak generatory testów.

2.5. Git i Github

Git to otwarty rozproszony system kontroli wersji. Pozwala na łatwe tworzenie i łączenie gałęzi rozwoju projektu, szybkie przemieszczanie się pomiędzy wersjami i sprawdzanie różnic pomiędzy nimi. **Git** jest stosowany w takich projektach, jak jądro systemu Linux

i umożliwia bardzo wiele (nawet w stosunku do innych nowoczesnych rozproszonych systemów kontroli wersji). Niestety, powoduje to, że nie jest to system łatwy w nauce.

Zdecydowaliśmy się na system **Git**, ze względu na doskonały serwis *Github*[2]

Serwis *Github* posłużył nam nie tylko, jako przestrzeń do współdzielenia kodu. Serwis ten udostępnia wiele narzędzi, które były bardzo przydatne w czasie prac nad projektem. Korzystaliśmy z wykresów, które pomagały się zorientować, który członek zespołu co robi. Inna przydatna opcja, z której korzystaliśmy, aby zapewnić wysoką jakość kodu, to komentowanie kodu napisanego przez innych. Od kiedy został wprowadzony ulepszony system zadań (*Issues 2.0*), korzystaliśmy z niego w celu przechowywania wymagań i komunikacji z opiekunem projektu.

Ponadto serwis pozwala na automatyczne powiadamianie o nowych zmianach w projekcie na kanale IRC, co było bardzo pomocne — motywowało do przeglądania kodu innych i usprawniało integrację.

2.6. Graphviz

Kiedy stało się jasne, że nie uda nam się napisać dobrego algorytmu rozkładającego elementy grafów, zaczęliśmy rozglądać się za gotową alternatywą. Znaleźliśmy program **Graphviz** — otwarte narzędzie służące do wizualizacji grafów, które obsługuje wiele metod rozkładania grafów.

Sam program **Graphviz** przyjmuje grafy opisane za pomocą prostego języka i generuje obrazki. Jednak twórcy tego programu udostępnili jego funkcjonalności w formie biblioteki.

Skorzystaliśmy z biblioteki **pygraphviz**, która oferuje możliwość wywoływania funkcji udostępnianych przez bibliotekę **Graphviz** z poziomu **Pythona**.

2.7. Inne narzędzia

2.7.1. Zintegrowane środowisko programistyczne

W zespole nie zostało ustalone żadne środowisko programistyczne. Część członków zespołu używała środowiska *Eclipse*, część *Netbeans*.

Niektórzy członkowie zespołu tworzyli kod za pomocą zwykłych edytorów tekstowych.

2.7.2. Kanały komunikacji

Głównymi kanałami komunikacji wewnątrz zespołu były rozmowy w rzeczywistości i na kanale IRC.

Ponadto, przez pewien czas korzystaliśmy z serwisu *Scrumd*[3], służącego do zarządzania projektami prowadzonymi w metodyce Scrum. Głównym zastosowaniem tego

[2] `http://github.com`
[3] `http://scrumd.com`

narzędzia było przechowywanie wymagań. Wprowadzenie systemu *issues 2.0* w serwisie *Github* sprawiło, że serwis przestał być przydatny.

Korzystaliśmy także z serwisu *piratepad*[4]. Serwis ten pozwala na jednoczesną edycję plików tekstowych i łatwe dzielenie się nimi. Z serwisu korzystaliśmy we wczesnych wersjach projektu, kiedy ustalaliśmy ogólne cele i założenia.

3. Diagramy Klas

4. Działanie programu

4.1. Kompilacja

Kompilacja diagramów w programie **Omelette** składa się z następującego zestawu czynności:

- Wczytanie kodu i jego wstępny podział na obiekty
- Sparsowanie kodu
- Uzupełnienie obiektów danymi z ich prototypów
- Odrzucenie prototypów
- walidacja skompilowanych obiektów

4.1.1. Wczytanie kodu

Za ten etap odpowiedzialna jest klasa `Code`. Klasa przyjmuje napis, zawierający plik źródłowy. Za pomocą klasy `Lexer` sprawdzane są kolejne linie. Jeżeli linia jest definicją obiektu, tworzony jest nowy obiekt typu `_CodeObject`, zawierający linie należące do obiektu następującego po znalezionym nagłówku. Poza samymi liniami `_CodeObject` przechowuje także informacje pozwalające określić numery linii w źródle.

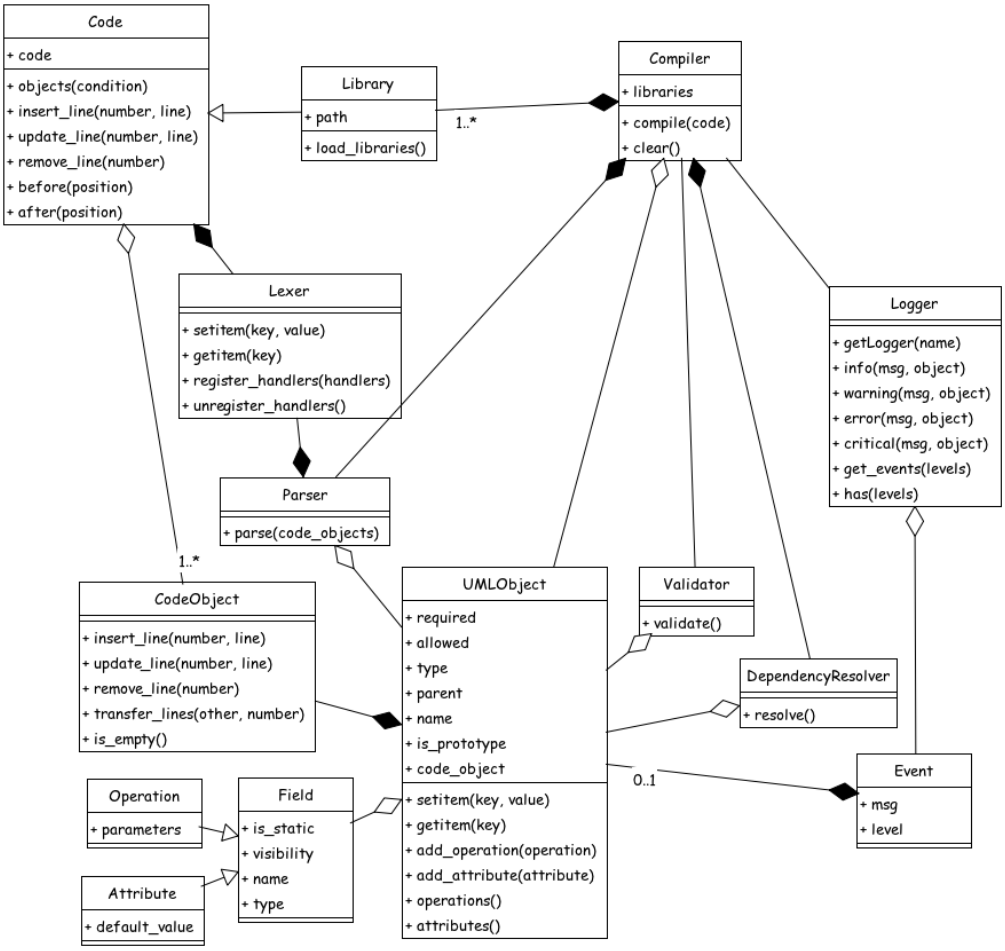
Ponieważ pierwszy wiersz źródła nie musi być nagłówkiem obiektu, tworzony jest specjalny obiekt zerowy, przechowujące wszystkie linie przed pierwszym obiektem.

4.1.2. Parsowanie kodu

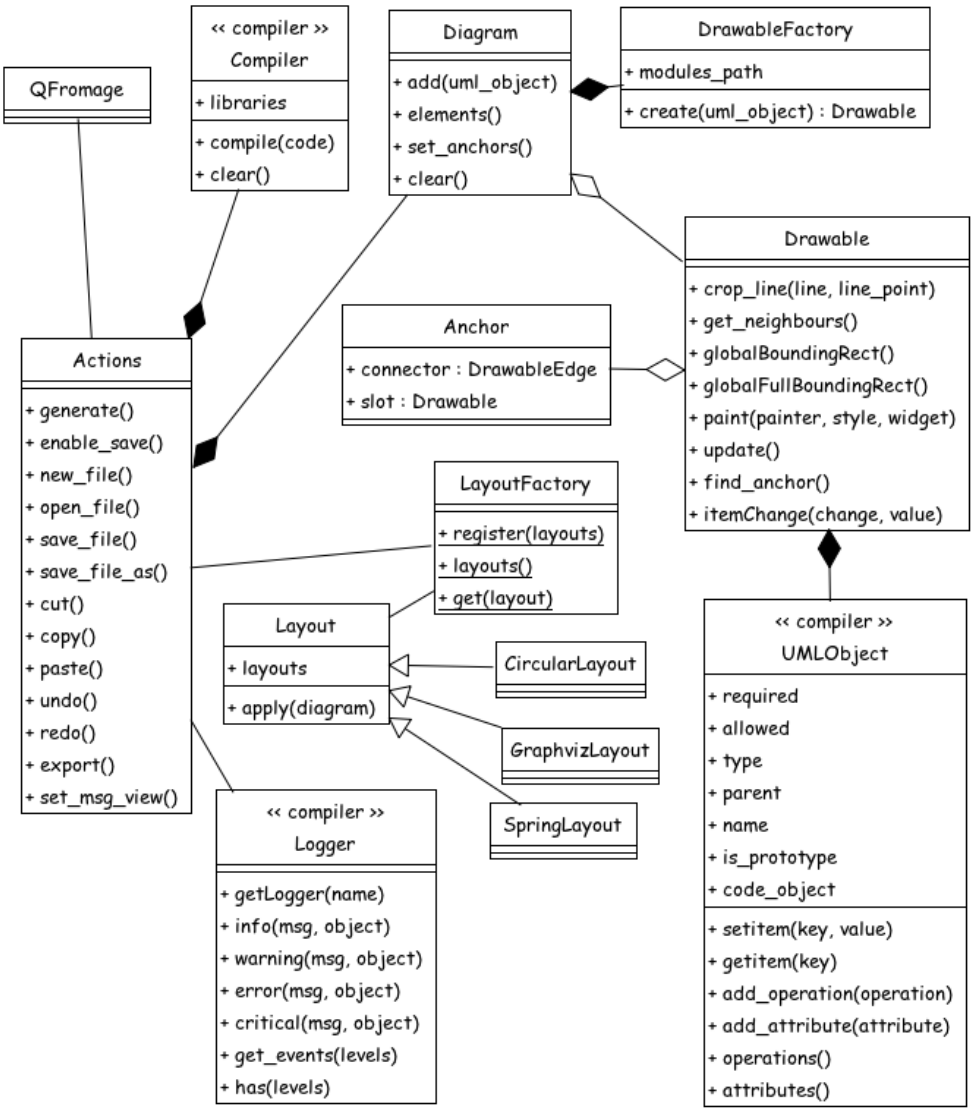
Obiekt klasy `Code`, zawierający obiekty `_CodeObject` jest następnie przesyłany do klasy `Parser`. Klasa ta zawiera funkcje budujące obiekty klasy `UMLObject`, na podstawie rozpoznanych symboli. Obiekt klasy `Parser` Tworzy obiekt klasy `Lexer`, w którym zdefiniowana jest gramatyka.

Następnie metody klasy `Parser`, służące do budowania obiektów `UMLObject` są dodawane jako obiekty obsługujące symbole gramatyki. Ostatecznie metoda `parse_string` klasy `Lexer` zostaje wywołana i zostają utworzone obiekty `UMLObject` odpowiadające plikowi źródłowemu.

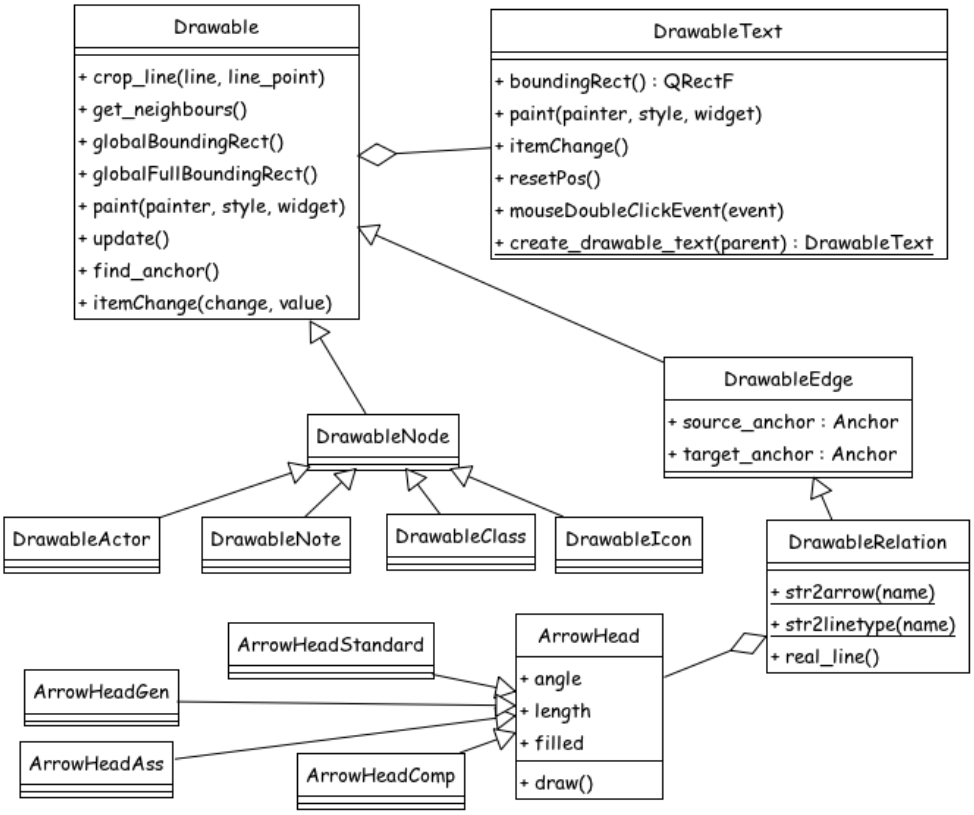
[4] `http://piratepad.net`



Rysunek 1: Diagram klas modułu `compiler`



Rysunek 2: Diagram klas modułu `fromage`



Rysunek 3: Diagram klas modułu `modules`

4.1.3. Uzupełnienie obiektów

Za uzupełnienie obiektów odpowiada obiekt klasy `DependencyResolver`. Obiekt ten otrzymuje wszystkie obiekty `UMLObject`, które zostały stworzone w poprzednich krokach (oraz obiekty biblioteczne, tworzone przy inicjalizacji kompilatora).

Na początku obiekt sprawdza, czy nie występują cykliczne zależności pomiędzy obiektami (t.j. czy dwa lub więcej obiektów nie jest wzajemnie swoimi prototypami).

Następnie dla każdego obiektu znajdowany jest obiekt, będący jego prototypem i właściwości tego obiektu są dopisywane do aktualnego obiekt (pod warunkiem, że obiekt sam takich właściwości nie określa).

Po dojściu do obiektu, którego prototypem jest `base`, uzupełnianie danej gałęzi obiektów zostaje zakończone.

4.1.4. Odrzucanie prototypów

Prototypy muszą być odrzucone z puli obiektów z dwóch powodów:

- Nie powinny być rysowane na diagramie
- Nie muszą być spójne (spełniać wszystkich wymagań określonych przez ich prototypy). Pozostawienie ich przed następnym krokiem spowodowałoby niepotrzebne błędy.

4.1.5. Walidacja obiektów

Obiekt klasy `Validator` sprawdza zgodność z danymi walidacji określonymi przez jego prototypy.

Normalnie sprawdzane jest istnienie, bądź nie istnienie konkretnej właściwości obiektu, oraz ew. zgodność typu tej właściwości. Jeżeli prototypy określają wymagane wartości o typie `Object`, to sprawdzane jest także, czy wskazane przez te wartości obiekty istnieją.

4.2. Rysowanie Diagramów