
Refactoring Browser, SmallLint et RewriteTool

Dr. Ducasse

ducasse@iam.unibe.ch
<http://www.iam.unibe.ch/~ducasse/>

Ce mois de Décembre arrive avec son lot de cadeaux: Squeak 3.1 est disponible ainsi qu'un livre sur Squeak en français édité par Eyrolles qui ne saurait tarder. Choisir le sujet de ce mois aura été un véritable dilemme tant de nouvelles choses excitantes pourraient être présentées avec l'arrivée de Squeak 3.1. Nous vous conseillons d'essayer la nouvelle version de Squeak qui contient de nombreuses améliorations comme les projets (code que l'on peut publier sur le Web). La version suivante inclura un nouveau système de modules.

Cependant, nous avons choisi de vous parler des deux outils qui ont changé notre façon de développer des applications : le Refactoring Browser et SUnit, disponibles maintenant en Squeak. Ce mois-ci nous présentons le Refactoring Browser et le mois prochain SUnit. Pour nous, présenter ces deux outils est bien plus important que tous les aspects époustouffants de Squeak. Leur importance est telle que ces deux outils ne sont pas spécifiques à Squeak mais existent dans *tous* les Smalltalks. De plus, SUnit dont la première version a été développée en Smalltalk existe pour plus d'une trentaine de langages comme Oracle, Python, perl...[SUnit]. Ces deux outils sont en synergie car l'un permet de transformer du code et l'autre de spécifier des tests qui peuvent identifier les problèmes introduits lors de transformation manuelle qui sont aussi nécessaires.

1. Les Refactorings

Un refactoring est une transformation de code conservant son comportement [FBBOR]. Un refactoring spécifie des pré-conditions qui définissent les conditions qui vont permettre au refactoring de transformer de manière *sécurisée* un morceau de code.

Illustration. Prenons par exemple le refactoring "Abstraction de Variable d'Instance", il crée des accesseurs pour une variable d'instance et remplace tous les accès directs à cette variable d'instance par un appel à l'accesseur adéquat. Une des pré-conditions est donc de tester qu'une méthode de même nom que l'accesseur n'existe pas dans la classe ou ses superclasses.

Le refactoring "Abstraction de Variable d'Instance" permet de transformer *très rapidement* et de manière *sûre* un attribut en un attribut paresseux, c'est-à-dire, dont la valeur ne sera définie que si nécessaire lors de la première lecture. Mais montrons les étapes ! Imaginons la classe `Widget` qui définit la variable d'instance `background` accédée directement par la méthode `redraw` sur cette même classe.

```
Object subclass: #Widget
  instanceVariableName: 'background'
```

```
Widget>>redraw: anImage
...
self invalidateRegion: background size.
...
```

La première étape pour rendre la variable d'instance paresseuse est d'abstraire la variable, c'est-à-dire de créer les accesseurs si nécessaire et sans masquer de possibles méthodes. La seconde étape est de changer *tous* les accès directs aux variables d'instances par des appels aux accesseurs.

```
Widget>>background
^ background
```

```
Widget>>background: anImage
background: anImage
```

```
Widget>>redraw: anImage
...
self invalidateRegion: self background size.
...
```

La troisième étape est de changer la définition de l'accesseur en lecture comme suit :

```
Widget>>background
background isNil
  ifTrue: [background := Image default].
^ background
```

Finalement il faut s'assurer que l'initialisation de la variable d'instance `background` est bien `nil`. En Smalltalk, `nil` est la valeur par défaut des variables d'instances donc il suffit de s'assurer que cette valeur n'est pas changée lors de l'initialisation des instances par une méthode de type `initialize`. Notez que les deux dernières phases ne peuvent pas être automatisées simplement. Cependant, obtenir les accès directs ou invocations aux accesseurs en écriture est une aide.

Notez qu'abstraire une variable sans l'aide d'un outil spécialisé est fastidieux et prompt à introduire des erreurs : Il faut vérifier si les accesseurs existent, éventuellement les créer en vérifiant que l'on ne masque pas une méthode ayant une sémantique différente, ensuite il faut identifier *tous* les accès à cette variable et les remplacer par les appels adéquats. Manquer un seul accès peut introduire des bugs.

Le livre de Martin Fowler [FBBOR] auquel les auteurs du Refactoring Browser ont participé décrit un certain nombre de refactorings de manière *informelle* et certains des refactorings *ne sont pas automatisables* par un outil car nécessitant une analyse que seul un humain peut conduire. Le Refactoring Browser pour sa part implémente une quinzaine de refactorings dont la sémantique permet leur automatisation, il est complètement intégré à la façon de développer en Smalltalk et de naviguer le code.

2. Le Refactoring Browser

La page du Refactoring Browser originelle est <http://st-www.cs.uiuc.edu/users/brant/Refactory/>. On y trouve en particulier les articles [RBJ1] et [RBJ2] décrivant les différents refactorings

implantés et une description des outils l'accompagnant. Squeak est maintenu et amélioré en Squeak par Daniel Vainsencher (danielv@netvision.net.il) a qui tous problèmes peuvent être reportés. Pour obtenir le Refactoring Browser pour Squeak évaluez le script proposé à <http://squeak.heeg.de:8080/squeak/packages/refactoring%20browser%20rb>. Cela prend un petit moment donc patience...Ensuite, exécuter `RefactoringBrowser openBrowser`

Exemple. Une méthode est l'unité de réutilisation et doit donc représenter une seule opération sémantique et être composée d'actions d'un même niveau d'abstraction. Fowler et al dans [FBBOR] présentent une liste de symptômes que le code peut présenter et qui indique clairement la nécessité de le refactoriser. Parmi ces symptômes on trouve de longues méthodes découper par des commentaires.

Certaines méthodes de la classe `AliceWorld` sont très (trop) longues et peuvent donc être décomposées en méthode représentant une seule opération qui pourra être ainsi réutilisée. C'est le cas de la méthode `makeActorFrom:`. La figure suivante montre la sélection d'une partie de la méthode en vue de son extraction comme une nouvelle méthode nommée `declareUniqueActor:`.

```
AliceWorld>>makeActorFrom: filename
...
"Ensure that the new actor's name is unique"
name := self uniqueNameFrom: (baseActor getName).
baseActor setName: name.
myNamespace at: name put: baseActor.
...
```

Une fois la partie de texte sélectionnée et l'extraction demandée, le Refactoring Browser analyse si cette extraction est possible, si l'extraction est possible il vérifie que ce morceau de code *n'existe pas déjà* sous forme d'une méthode dans la classe, auquel cas il propose de remplacer la sélection par un appel à cette méthode avec les bonnes valeurs. Lorsque la méthode n'existe pas, il calcule le nombre de paramètres nécessaires à la méthode et demande un nom de méthode. Notez que l'on peut changer l'ordre des paramètres si on le souhaite à l'aide des boutons up et down.

```
AliceWorld>>makeActorFrom: filename
...
"Ensure that the new actor's name is unique"
name := self declareUniqueActor: baseActor.

AliceWorld>>declareUniqueActor: baseActor
| name |
name := self uniqueNameFrom: baseActor getName.
baseActor setName: name.
myNamespace at: name put: baseActor.
^name
```

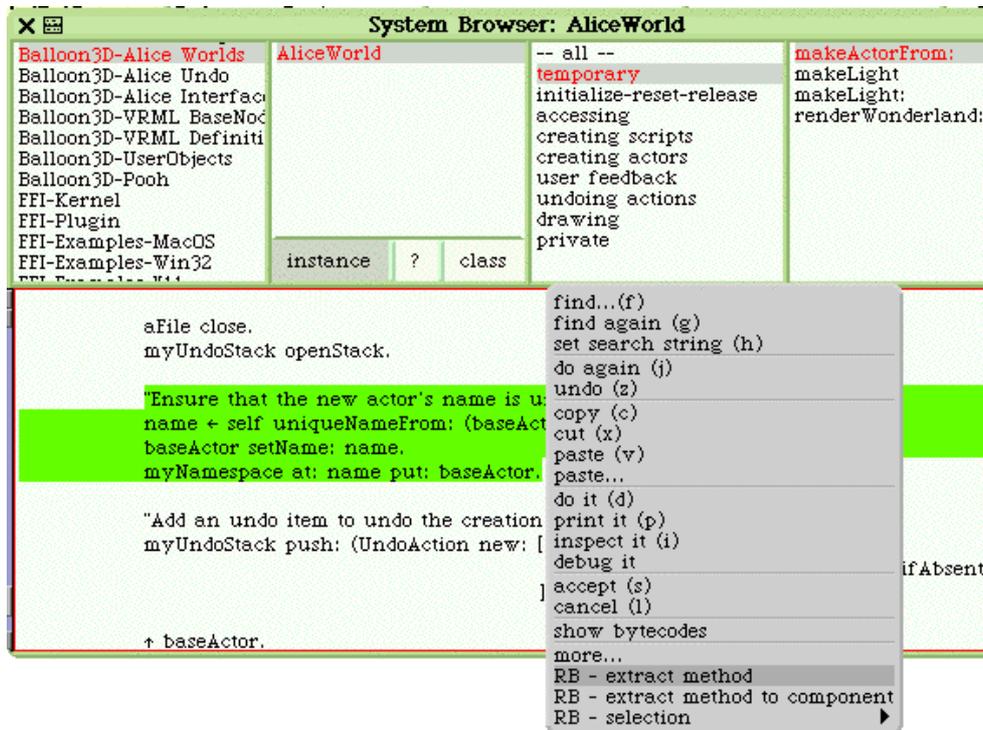


Figure 1 Extraction d'un morceau de code en méthode.

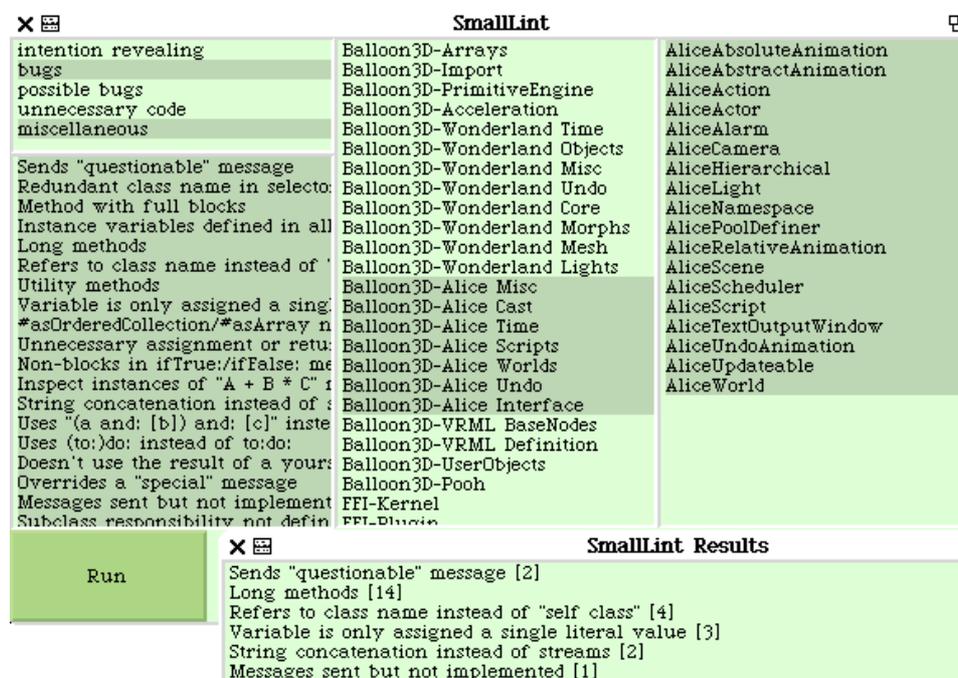
Refactorings. Le Refactoring Browser définit les refactorings nommés dans la table 1. Nous n'entrons pas dans les détails relatifs à la distinction entre variables d'instances et variables de classes. La description complète est disponible dans son site web [RB] et expliquée dans [RBJ1] et [RBJ2]. Certains de ces refactorings peuvent sembler triviaux comme ajouter un paramètre à une méthode mais n'oubliez pas que le code doit continuer de fonctionner après l'application du refactoring. Dans le cas d'Ajoute un Paramètre, il faut donc spécifier une valeur par défaut qui sera utilisée comme valeur du nouveau paramètre lors de l'invocation de la méthode et que l'on pourra modifier ultérieurement. Notez de plus que le Refactoring Browser offre l'intéressante possibilité d'enlever (undo) les refactorings appliqués.

Table 1: Quelques Refactorings Implantés dans le Refactoring Browser

Insère classe dans hiérarchie	Descend/Monte méthode dans hiérarchie
Enlève classe	Enlève méthode
Ajoute/Enlève/Renomme variable d'instance	Ajoute/Enlève paramètre
Abstrait/Concrétise variable d'instance	Converti temporaire en variable d'instance
Crée Accesseurs	Déplace dans autre classe
Renomme méthode	Extrait code comme méthode

Table 1: Quelques Refactorings Implantés dans le Refactoring Browser

Descend/Monte variable d'instance	Inclut messages
-----------------------------------	-----------------

**Figure 2** Résultat d'analyse effectuée par SmallLint.

3. SmallLint et le Rewrite Tool

Le Refactoring Browser est accompagné de deux autres outils très intéressants : SmallLint qui est un outil analysant du code Smalltalk et détectant des bugs ou de possibles erreurs, et RewriteTool qui permet d'exprimer la réécriture de code par le biais de reconnaissance d'expressions (pattern matching) sur des arbres de syntaxes abstraites.

SmallLint. SmallLint est un outil d'analyse de code. Il cherche à identifier une soixantaine de problèmes possibles allant du simple bug, au bug possible, en passant par du code inutile ou l'identification de méthodes trop longues. Pour obtenir, l'outil exécutez l'expression `LintDialog open`, vous obtenez une fenêtre comme celle présentée dans la Figure suivante qui montre le résultat de l'application de quelques règles sur les classes de Squeak-Alice. Pour vous en servir, vous devez choisir quelles jeux de règles vous voulez appliquer (panneau en haut à gauche), sélectionner ensuite les règle (panneau bas gauches), sélectionner les catégories (panneau du milieu), sélectionner les classes (panneau de droite) et finalement presser Run. Une fois les résultats vous pouvez avoir accès aux méthodes suspectes en cliquant sur les lignes qui composent le résultat.

Certaines sociétés qui développent avec d'autres Smalltalk obligent les développeurs à invoquer SmallLint systématiquement avant de versionner leur code. Notons que les règles peuvent être particularisées et de nouvelles règles peuvent être ajoutées au jeu de règles existant. La dé-

finition des règles utilise la reconnaissance de code (pattern matching) proposé par le RewriteTool que nous allons voir maintenant.

RewriteTool. RewriteTool est un outil de réécriture de code basé sur la définition de reconnaissance de formes (pattern matching) appliquée sur arbres de syntaxe abstraites. Une documentation plus complète est disponible à <http://st-www.cs.uiuc.edu/~brant/RefactoringBrowser/Rewrite.html>. Il semble que Squeak n'est pas actuellement d'interface graphique pour la réécriture du code mais juste pour identifier des morceaux de code. De plus, l'implémentation actuelle en Squeak ne permet pas de sélectionner les classes sur lesquelles la recherche doit s'effectuer ce qui est gênant.

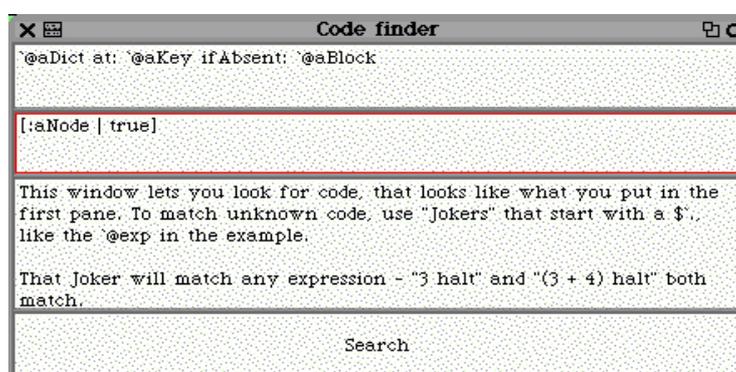


Figure 3 Code Finder: pour trouver du code satisfaisant certaines formes

Pour l'ouvrir en Squeak, exécutez l'expression suivante :FinderTool new openAsMorph.

Cet outil de réécriture de code est particulièrement utile lorsque du code doit être transformé de manière répétitive. En Squeak, seule l'identification de code est permise à l'heure actuelle. On peut représenter dans les schémas de reconnaissances des variables, listes, instructions et littéraux.

Variable. Un schéma peut contenir des variables en utilisant le backquote ou accent grave. Ainsi `key représente n'importe quelle variable mais pas une expression.

Liste. Pour représenter une expression potentiellement complexe, on utilise @ qui représente une liste. Ainsi `@key peut représenter aussi bien une variable simple comme temp qu'une expression comme (aDict at: self keyForDict). Par exemple, | `@Temps | reconnaît une liste de variable temporaires. Le point . reconnaît une instruction dans une séquence de code. `@. Statements reconnaît une liste d'instructions. foo `@message: `@args reconnaît n'importe quel message envoyé à foo.

Récursion. Maintenant si l'on veut que la reconnaissance s'effectue aussi à l'intérieur de l'expression il faut doubler la quote. La second quote représente la récursion du schéma recherché. Ainsi ``@object foo reconnaît foo envoyé à n'importe quel objet mais aussi pour chaque reconnaissance regarde si une reconnaissance existe dans la partie représentée par la variable ``@object.

Littéraux. # représente les littéraux par exemple, ``#literal` reconnaît n'importe quel littéral comme 1, #(), “unechaine” ou `#unSymbol`.

Des exemples. Si l'on veut identifier les expressions `aDict at: aKey ifAbsent: aBlock` dans lesquelles les variables peuvent être des expressions composées, nous écrivons l'expression suivante ``@aDict at: ``@aKey ifAbsent: ``@aBlock`. Une telle expression identifie par exemple les expressions suivantes:

```
instVarMap at: aClass name ifAbsent: [oldClass instVarNames]
deepCopier references at: argumentTarget ifAbsent: [argumentTarget]
bestGuesses at: anInstVarName ifAbsent: [self typesFor: anInstVarName]
object at: (keyArray at: selectionIndex) ifAbsent: [nil]
```

Notez que l'interface en Squeak ne permet pas de sélectionner les classes sur lesquelles on veut travailler ce qui ralentit passablement l'expérimentation....Le système analyse donc les 1934 classes et quelques 42869 méthodes qui sont disponibles dans la distribution de base.

4. Références et liens

[Beck] Kent Beck, *Extreme Programming Explained: Embrace Change*, Addison-Wesley, 1999.

[FBBOR] Martin Fowler, Kent Beck, John Brant, William Opdyke and Don Roberts, *Refactoring: Improving the Design of Existing Code*, Addison-Wesley, 1999.

[RB] <http://www.refactory.com/RefactoringBrowser/>, <http://st-www.cs.uiuc.edu/users/brant/Refactory/>

[RBJ1] D. Roberts, J. Brant and R. Johnson, “Why every Smalltalker should use the Refactoring Browser, Smalltalk Report, SIGS Press, <http://st-www.cs.uiuc.edu/users/droberts/homePage.html#refactoring>

[RBJ2] D. Roberts, J. Brant and R. Johnson, “A Refactoring Tool for Smalltalk”, TAPOS, vol. 3, no. 4, 1997, pp. 253-263, <http://st-www.cs.uiuc.edu/~droberts/tapos/TAPOS.htm>

[SUnit] <http://www.xprogramming.com/software.htm>