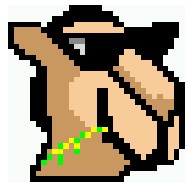
Génération automatique de tests

Laura Lowenthal

Quotient au Val d'Ajol - février 2008



Le but

Mais qu'est-ce que tu entends par génération automatique ?

Nouvelle option pour mocac

`mocac -test exemple.mlm` → `exemple.mli`
`exemple.ml`
`exemple_test.ml`

Entrée

- Ensemble de déclarations de types
  - Juste les types *variants* privés
  - Définitions des constructeurs, leur type, leurs rélations
- Nom du module, options, etc.

Sortie

Code de test, à executer avec `gentest.ml`

Exemple
sequence.mlm

```
(* The type of polymorphic sequences of elements.
   Repetition is allowed. Order is relevant. *)

type 'a t = private
   | Empty
   | Element of 'a
   | Concat of 'a t * 'a t
   begin
    associative
    neutral (Empty)
   end
;;
```

Exemple

sequence_test.ml

```
open Sequence;;
open Gentest;;

testing "Sequence (automatic)";;

testi 0 (let x = element 21 in
         concat (x, empty) = x)
...
testi 5
(let x = element 5 in
 let y = concat (element 60, element 47) in
 let z = empty in
 concat (concat (x, y), z) =
                  concat (x, concat (y, z)))
```

La procédure générale

Comment fait-on ?

```
testi 5
(let x = element 5 in
let y = concat (element 60, element 47) in
let z = empty in
concat (concat (x, y), z) =
                    concat (x, concat (y, z)))
```

La procédure générale

Comment fait-on ?

```
testi 5
(let x = element 5 in
let y = concat (element 60, element 47) in
let z = empty in
concat (concat (x, y), z) =
                    concat (x, concat (y, z)))
```

Plusieurs éléments à générer

- Des équations

La procédure générale

Comment fait-on ?

```
testi 5
(let x = element 5 in
let y = concat (element 60, element 47) in
let z = empty in
concat (concat (x, y), z) =
                    concat (x, concat (y, z)))
```

Plusieurs éléments à générer

- Des équations
- Des substitutions

La procédure générale

Comment fait-on ?

```
testi 5
(let x = element 5 in
let y = concat (element 60, element 47) in
let z = empty in
concat (concat (x, y), z) =
                    concat (x, concat (y, z)))
```

Plusieurs éléments à générer

- Des équations
- Des substitutions
- Des valeurs

Génération d'équations

Pas varyadiques : `eqnrel.ml`

```
eqnset_of_rels : generator → relations → EqnSet
```

puisque concat est associative :

```
concat (concat (x, y), z) =
                          concat (x, concat (y, z))
```

Génération d'équations

Pas varyadiques : eqnrel.ml

```
eqnset_of_rels : generator → relations → EqnSet
```

puisque concat est associative :

```
concat (concat (x, y), z) =
                          concat (x, concat (y, z))
```

Varyadiques : genr_varyadic_equations.ml

```
testing_eqns_of_rels : gen → rels → eqn list
```

puisque concat est associative :

```
concat [concat [x; y]; z] = concat [x; y; z]
concat [x; concat [y; z]; concat [w; x1]] =
                          concat [x; y; z; w; x1]
concat [concat [x; y; z]; w] =
                          concat [x; y; z; w]
```

Génération d'équations

Pas varyadiques : eqnrel.ml

```
eqnset_of_rels : generator → relations → EqnSet
```

puisque concat est associative :

```
concat (concat (x, y), z) =
                          concat (x, concat (y, z))
```

Varyadiques : genr_varyadic_equations.ml

```
testing_eqns_of_rels : gen → rels → eqn list
```

puisque concat est associative : équations ad-hoc !

```
concat [concat [x; y]; z] = concat [x; y; z]
concat [x; concat [y; z]; concat [w; x1]] =
                          concat [x; y; z; w; x1]
concat [concat [x; y; z]; w] =
                          concat [x; y; z; w]
```

Générations de substitutions

Du général au particulier

Une fois qu'on a une équation

- La structure est très simple : variables, application
- Les variables ne sont pas typées

Générations de substitutions

Du général au particulier

Une fois qu'on a une équation

- La structure est très simple : variables, application
- Les variables ne sont pas typées

Il faut

- Détecter les variables des équations et leurs types
- Générer le nombre nécessaire de valeurs de chaque type
- Construire une ou plusieurs associations entre les variables et les valeurs

Générations de substitutions

Du général au particulier

Une fois qu'on a une équation

- La structure est très simple : variables, application
- Les variables ne sont pas typées

Il faut

- Détecter les variables des équations et leurs types
  → `typed_vars.ml`
- Générer le nombre nécessaire de valeurs de chaque type
- Construire une ou plusieurs associations entre les variables et les valeurs

Générations de substitutions

Du général au particulier

Une fois qu'on a une équation

- La structure est très simple : variables, application
- Les variables ne sont pas typées

Il faut

- Détecter les variables des équations et leurs types
  → `typed_vars.ml`
- Générer le nombre nécessaire de valeurs de chaque type
  → `genr_values.ml`
- Construire une ou plusieurs associations entre les variables et les valeurs

Générations de substitutions

Du général au particulier

Une fois qu'on a une équation

- La structure est très simple : variables, application
- Les variables ne sont pas typées

Il faut

- Détecter les variables des équations et leurs types
  → `typed_vars.ml`
- Générer le nombre nécessaire de valeurs de chaque type
  → `genr_values.ml`
- Construire une ou plusieurs associations entre les variables et les valeurs
  → `genr_substitutions.ml`

Génération de valeurs

genr_values.ml

- Génération de valeurs d'un type déterminé
- Arguments
  - Le type
  - Le nombre
  - La profondeur maximale
  - Aléatoires ou pas
- Parcours recursif de la structure du type
- Substitution de variables par des instances

À faire

- À améliorer
  - S'il n'y a pas assez des valeurs pour générer toutes les substitutions, répéter
  - Reconnaitre le type de quelques constructeurs connus (`[]`, `::`)
  - Équations varyadiques aléatoires au lieu de fixes
  - Paramétrer et/ou faire aléatoire la taille des listes

À faire

- À améliorer
  - S'il n'y a pas assez des valeurs pour générer toutes les substitutions, répéter
  - Reconnaitre le type de quelques constructeurs connus (`[]`, `::`)
  - Équations varyadiques aléatoires au lieu de fixes
  - Paramétrer et/ou faire aléatoire la taille des listes
- À rajouter ?
  - Indications de l'utilisateur
  - Diségalités

C’est tout !

- Des questions ?
- Envie de voir du code ?