Spécification en Z : Expérimentation avec ZTC et $ZANS$

Christian Attiogbé

attiogbe@irin.univ-nantes.fr

Octobre 1996
maj : 0ctobre 98, Octobre 99

Travaux dirigés et pratiques - Module D2
DESS Génie Informatique
Université de Nantes

1 Spécification et simulation d'un système de gestion de fichiers : expérimentations avec ZTC et $ZANS$

Nous allons spécifier un système de fichiers Unix particulier appelé ici SysFic. Le système de fichiers travaille avec les noms des fichiers et ne s'intéresse pas à leur contenu.
SysFic (Système de Fichiers Unix) est une version allégée mais réaliste du système de fichier Unix. C'est un système de fichiers hiérarchique et arborescent qui contient des répertoires (directoires) et des fichiers.
Chaque répertoire peut contenir un nombre quelconque de fichiers et de sous-répertoires (ce sont aussi des répertoires).
SysFic effectue diverses opérations sur les fichiers et répertoires : copie, création, suppression, renommage, déplacement, listage. Il connait à tout moment le répertoire courant.
Il y a un répertoire initial particulier nommé *racine* (root).
Les noms des fichiers gérés par SysFic peuvent être absolus ou relatifs. Un nom absolu décrit un nom de fichier en incluant tous les fichiers (répertoires) situés entre la racine et le fichier lui-même.

Un nom relatif est donné par rapport au répertoire courant.

1.1 Description informelle du système SysFic

Nous donnons ici la syntaxe et la sémantique de chaque opération ou commande du système de fichiers SysFic.
Les opérations peuvent avoir un ou plusieurs arguments parmis lesquels les noms de fichiers ou répertoires.
Ces noms sont composés de caractères alphabétique et des symboles '-', '+','=','_'.

Nous notons les arguments des opérations entre < et >.

`InitSysFich`
Cette opération permet d'initialiser le système de fichiers. Il est alors vide.
`creerep <repert>`
Créer le répertoire <repert> comme sous-répertoire du répertoire courant. Un message d'erreur est affiché lorsque <repert> est le nom d'un répertoire qui existe déjà.
`suprep <reper>`
détruit (supprime) le répertoire donné en argument s'il existe sous le répertoire courant et est vide, sinon un message d'erreur est affiché.
`chgrep <repert>`
Le répertoire <repert> devient répertoire courant s'il est un sous-répertoire du répertoire courant.
`quelrep`
affiche le nom absolu du répertoire courant.
`creefich <nomfich>`
crée un fichier nomme <nomfich> sur le répertoire courant à condition qu'aucun fichier ou répertoire du répertoire courant ne porte déjà ce nom. Un message d'erreur est affiché le cas échéant.
`suprfich <nomfich>`
détruit (supprime) le fichier dont le nom est donné en argument s'il existe sous le répertoire courant, sinon un message d'erreur est affiché.
`copifich <ancien> <nouveau>`
réalise une copie du fichier nommé <ancien>. La copie est nommée <nouveau>. Le contenu du

fichier n'étant pas géré le fichier est vide. Un message d'erreur approprié est affiché si <ancien> n'existe pas ou si <nouveau> existe déjà.

`renomfich <ancien> <nouveau>`
change le nom du fichier <ancien> en <nouveau>. Un message d'erreur approprié est affiché si <ancien> n'existe pas ou si <nouveau> existe déjà.
`listrep`
affiche les noms des répertoires situés sur le répertoire courant.

`listfich`
affiche les noms des fichiers situés sur le répertoire courant.

1.2 Spécification et simulation

1. Donner la spécification du système SysFic (Schéma abstrait,shéma de l'état initial, schéma des opérations). L'état initial satisfait-il l'invariant de votre système ?
2. Comparer votre modèle avec celui fourni ci-après.
3. Vérifier la correction (syntaxique) de la spécification en utilisant ZTC.
4. Utiliser $ZANS$ pour animer la spécification.

2 La spécification de SysFic

2.1 Déclaration des types de base

Il y a deux types d'objets dans SysFic : les fichiers et les répertoires. Cependant leurs noms peuvent être construits de façon identique. Nous utilisons le type NOM pour un nom de fichier ou répertoire.

$$[NOM]$$

Les noms absolus sont des séquences de noms de la forme $/users/dess/manu$.
Si $\langle rep1, rep2, rep3 \rangle$ représente le répertoire `/rep1/rep2/rep3` alors $\langle\ \rangle$ repésente le répertoire vide.

$$NomAbsolu == seq NOM$$

Pour les messages d'erreur nous définissons un type libre MESSAGE.

$$\begin{array}{l} MESSAGE == FichierInconnu \mid NomFichierOuRepDejaConnu \mid OperationOK \\ \quad RepertoireInconnu \mid REPERT\_NONVIDE \mid REPERT\_PERE\_INEXISTANT \\ \quad NomDejaConnu \end{array}$$

2.2 Description de l'état abstrait

$$\begin{array}{|l} \textit{SysFichier} \\ \hline fichiers : \mathbb{P} NomAbsolu \\ reperts : \mathbb{P} NomAbsolu \\ repcour : NomAbsolu \\ \hline \forall fi : fichiers \cup reperts \bullet fi \neq \langle\rangle \Rightarrow front fi \in reperts \\ reperts \cap fichiers = \emptyset \\ repcour \in reperts \\ \hline \end{array}$$

Nous avons distingué dans l'état du système $fichiers$ comme l'ensemble des fichiers gérés par le système, $reperts$ comme l'ensemble des répertoires du système, et $repcour$ comme le répertoire courant du système.

2.3 Etat initial du système

$$\begin{array}{|l} \textit{InitSysFic} \\ \hline SysFichier' \\ \hline fichiers' = \{\} \\ reperts' = \{\langle\ \rangle\} \\ repcour = \langle\ \rangle \\ \hline \end{array}$$

Le système de fichier ne contient initialement que la racine qui est un répertoire vide.

L'état initial satisfait-il l'invariant du système ? Oui, en effet
$repert' \cap fichiers' = \emptyset$
$\langle\ \rangle \in \{\langle\ \rangle\} \Rightarrow repcour' \in reperts'$