#### 1. La Structure de Données Lofig

- 1. Programmation Modulaire
- 2. Structure Complète du TME
- 3. Compilation du Programme
- 4. La Mini Bibliothèque de Modèles
- 5. Objets de la Base de Données
  - 1. Fonctions membres de la class Locon
  - 2. Fonctions membres de la classe Losig
  - 3. Fonctions membres de la classe Loins
  - 4. Fonctions membres de la classe Lofig
- 6. Destruction de la Base de Données
- 2. Travail à réaliser
  - 1. Question 1
  - 2. Question 2
  - 3. Question 3
  - 4. Question 4
  - 5. Question 5

# La Structure de Données Lofig

La structure de données Lofig est conçue pour représenter les *netlists* en mémoire. Les attributs et les méthodes des différents objets constituants cette structure ont été présentés en cours.

Compte tenu du volume de travail demandé, ce TME sera réalisé en deux séances (4 & 5).

# **Programmation Modulaire**

La structure de données est trop grosse pour pouvoir être implantée dans un unique fichier. Nous allons donc la découper en plusieurs fichiers, en suivant la règle **«une paire de fichiers (.h,.cpp) par classe de la base.** 

#### Ce qui donne:

- Locon: Locon.h et Locon.cpp.
- Losig: Losig.h et Losig.cpp.
- Loins: Loins.h et Loins.cpp.
- Lofig: Lofig.h et Lofig.cpp.

# Structure Complète du TME

En plus des fichiers directement liés à l'implantation de la base de donnée, le projet comprend une petite bibliothèque de modèles prédifinis (Library et une classe Indentation pour gérer l'indentation de l'affichage dans un flux.

Library et Indentation vous sont founis, ainsi qu'un main de démonstration implantant l'halfadder.

Afin de pouvoir vérifier la validité des *netlists* que vous devrez décrire, une méthode xmlDrive (std::cout&) (non présentée en cours) est fournie pour chaque classe de la base, dans des squelettes de fichiers.

#### Fichiers Fournis:

• Locon.cpp

- Losig.cpp
- Loins.cpp
- Lofig.cpp
- Library.h
- Library.cpp
- Indentation.h
- Indentation.cpp
- Main.cpp

# **Compilation du Programme**

Lorsque l'on fait de la programmation modulaire, il est hors de question de compiler «à la main» tous les fichiers. On passe obligatoirement par un Makefile. Ce fichier devra obligatoirement accompagner votre compte-rendu.

# La Mini Bibliothèque de Modèles

La bibliothèque vous fourni trois modèles (Lofig), And2, Xor2 et Or2.

Interface simplifiée de la bibliothèque :

```
class Library {
  public:
    enum ModelType { And2=0, Or2, Xor2, ModelTypeSize };
  public:
    static void destroy ();
    static Lofig* getModel ( unsigned int modelType );
};
```

# Objets de la Base de Données

### Fonctions membres de la class Locon

Les constructeurs :

- Un Locon peut appartenir, soit à un modèle (Lofig), soit à une instance (Loins). Il y aura donc deux constructeurs correspondants à chacune de ces possibilités. On fournit en outre son nom et sa direction. Le type sera déduit à partir du constructeur appelé.
  - ♦ Locon ( Lofig\*, const std::string& name, unsigned int dir );
    ♦ Locon ( Loins\*, const std::string& name, unsigned int dir );

Les accesseurs :

```
std::string getName ();
Losig* getSignal ();
Lofig* getModel ();
Loins* getInstance ();
unsigned int getDirection();
```

Les modificateurs (*mutators*):

• Un Locon peut (doit) être associé à un signal. On pourra le faire de deux façons différentes, soit en donnant explicitement un pointeur sur le Losig, soit en indiquant simplement le nom du signal.

```
◆ void setSignal ( Losig* );
♦ void setSignal ( const std::string& );
```

• Positionnement de la direction :

```
♦ void setDirection ( unsigned int );
```

De plus, le code de trois fonctions membres vous sont fournies pour pouvoir afficher l'objet dans un flux. Dans Locon.h:

```
class Locon {
 public:
   static std::string     typeToString ( unsigned int );
   static std::string dirToString ( unsigned int );
 public:
          void
                   xmlDrive ( std::ostream& );
};
```

### Fonctions membres de la classe Losig

Le constructeur:

```
• Losig ( Lofig*, const std::string&, unsigned int type );
```

Les arguments correspondent respectivement à la Lofig auxquel le signal appartient, son nom et son type. L'identificateur sera demandé directement à la Lofiq dans le corps du constructeur.

Les accesseurs :

```
• Lofig* getOwner ();
• std::string& getName ();
• unsigned int getId ();
• unsigned int getType ();
```

#### Fonctions membres de la classe Loins

Le constructeur:

```
• Loins ( Lofig* owner, Lofig* model, const std::string& );
```

Le destructeur:

• ~Loins ()

Il entrainera la destruction de ses connecteurs Locon.

Les arguments sont l'owner, la Lofiq dans laquelle l'instance est crée, le model, la Logiq dont on créé une instance et le nom de cette instance. Le constructeur se charge de la duplication des connecteurs du modèle model dans l'instance.

Les accesseurs:

```
• std::string& getName ();
• Lofig* getModel ();
• Lofig* getOwner ();
• std::list<Locon*>& getConnectors ();
```

```
• Locon* getConnector ( const std::string& );
```

Les modifieurs:

```
•bool connect ( const std::string& name, Losig* );
```

Réalise l'association entre un connecteur (Locon) de l'instance et un signal name (de la Lofiq owner).

### Fonctions membres de la classe Lofig

Le constructeur:

```
• Lofig (const std::string&);
```

Le constructeur est extrèmement simple, il se contente de positionner le nom de la Lofig, tous les autres attributs sont *vides*.

Le destructeur:

• ~Lofig ()

Il entrainera la destruction~:

- De ses instances.
- De ses signaux.
- De ses connecteurs.

Mais pas de ses modèles, qui sont autant de Lofig pouvant apparaître comme modèles dans d'autres Lofig

Les accesseurs:

```
unsigned int getMode ();
const std::string& getName ();
std::list<Lofig*>& getModels ();
std::list<Locon*>& getConnectors ();
std::list<Loins*>& getInstances ();
std::list<Losig*>& getSignals ();
```

#### Les modificateurs:

• void setMode ( unsigned int );

Les modificateurs relatifs aux modèles :

- Ajoute un nouveau modèle, soit en donnant directement sa Lofig, soit par nom. On n'ajoutera pas un modèle s'il est déjà présent.
  - ♦ void addModel ( const std::string& );
    ♦ void addModel ( Lofig\* );
- Retrait d'un modèle de la liste. Mêmes variantes que pour l'ajout.
  - void removeModel ( const std::string& );
     void removeModel ( Lafint );
  - ◆ void removeModel ( Lofig\* );
- Recherche d'un modèle par son nom. S'il n'est pas trouvé, la fonction renverra NULL.
  - ♦ Lofig\* findModel ( const std::string& );

#### Les modificateurs relatifs aux connecteurs :

- Ajoute un nouveau connecteur à la Losig. On doit fournir son nom, sa direction ainsi que le signal auquel il est relié. Cela implique que l'on créé les signaux *avant* les connecteurs.
  - ♦ void addConnector ( const std::string&, unsigned int dir, Losig\*
    );
- Suppression d'un connecteur, soit directement par un pointeur sur le Locon, soit par nom.
  - ♦ void removeConnector ( const std::string& );
  - ♦ void removeConnector ( Locon\* );
- Recherche d'un connecteur par son nom.
  - ◆ Locon\* findConnector ( const std::string& );
- Réalisation d'une connexion. La première version correspond à la (re)connexion d'un signal sur un Locon du modèle. La seconde version à la connexion d'un Locon d'une instance (référencé par son nom conName) à un signal du modèle référencé par son nom sigName.
  - ◆ bool connect ( const std::string& conName, const std::string& sigName );
  - ♦ bool connect ( const std::string& insName, const std::string& conName, const std::string& sigName );

#### Les modificateurs relatifs aux instances :

- Ajout d'une nouvelle instance. La première variante non seulement ajoute l'instance, mais aussi la créé (l'alloue par appel au constructeur de Loins). Dans le second cas on dispose déjà de l'instance. Dans les deux cas on effectuera une vérification de cohérence pour empécher la création de deux instances de même nom.
  - ♦ void addInstance ( const std::string& modelName, const std::string& insName );
  - ♦ void addInstance ( Lofig\*, const std::string& insName );
- Supprime une instance du modèle.
  - ♦ void removeInstance ( const std::string& );
  - ♦ void removeInstance ( Loins\* );
- Cherche une instance par son nom.
  - ◆ Loins\* findInstance ( const std::string& );
- Retourne true si l'instance pointée appartient bien à ce modèle.
  - ♦ bool hasInstance ( Loins\* );

#### Les modificateurs relatifs aux signaux :

- Ajout d'un signal. Faire une vérification de cohérence, on ne doit pas avoir deux signaux de même nom.
  - void addSignal ( const std::string&, unsigned int type );
- Destruction d'un signal, par nom ou diectement par pointeur.
  - ♦ void removeSignal ( const std::string& );
  - ♦ void removeSignal ( Losig\* );
- Recherche d'un signal, par nom ou par identificateur. Si le signal n'existe pas, renvoyer NULL.
  - ◆ Losig\* findSignal ( const std::string& );
  - ◆ Losig\* findSignal ( unsigned int id );
- Renvoie un nouvel identificateur de signal. Il doit avoir la garentie d'être unique.
  - ◆ unsigned int \_newSignalId ();

### Fonctions statiques:

- Retourne la liste de toutes les Lofig présentent en mémoire.
  - ♦ static std::list<Lofig\*>& getAll ();
- Recherche une Lofig dans la liste générale.

```
◆ static Lofig* findFromAll ( const std::string& );
◆ Désalloue la totalité des Lofig.
◆ static void destroyAll ();
◆ Ajoute une Lofig à la liste générale (vérifier l'unicité).
◆ static void _addToAll ( Lofig* );
◆ Retire une Lofig de la liste générale (par nom ou directement par pointeur).
◆ static void _removeFromAll ( Lofig* );
◆ static void _removeFromAll ( const std::string& );
```

De plus, le code de deux fonctions membres vous sont fournies pour pouvoir afficher l'objet dans un flux. Dans Lofiq.h:

### Destruction de la Base de Données

Cette base de donnée est composées d'objets contenant des pointeurs sur différents autres objets. La destruction de l'un de ces objets doit donc se faire de façon à préserver la cohérence de la base de données.

Par exemple, la destruction d'un signal *devrait* entrainer son retrait des différents Locon qui pointent sur lui. De même, la destruction d'une Lofig devrait entraîner sa suppression de toutes les listes de modèles.

Dans un premier temps, on ignorera les problèmes liés à la destruction des objets.

### Travail à réaliser

Plutôt que d'implanter la totalité de la base en une seule fois, puis tout compiler et enfin tout déboguer, il est préférable d'adopter une approche par étape.

### **Question 1**

Création de d'une base de donnée vide: écrire les déclarations des différentes classes, mais ne créer que des fonctions membre aux corps vide.

Créer le Makefile de compilation du projet.

Compiler et vérifier qu'il n'y a pas d'erreur.

# **Question 2**

En plus de l'affichage XML, il vous est possible d'utiliser un visualisateur (primitif) de *netlist*. Pour l'utiliser, récupérez les fichiers suivants:

- viewer.mk portion de Makefile
- MbkBridge.h header pour le convertisseur vers Hurricane.
- MbkBridge.cpp corps du convertisseur.
- RawViewer.h *header* pour le visualisateur.

Travail à réaliser 6

• RawViewer.cpp corps du visualisateur.

Dans votre Makefile, ajoutez près du début du fichier:

```
# "tme45" est le nom de votre binaire.
all: tme45
include viewer.mk
```

**Principe de la première règle**: si rien n'est précisé sur la ligne de commande, make exécute la première règle rencontrée. Pour que, par défaut, il construise votre binaire, ajoutez *avant* le include une régle **all**.

Si vous avez répartis vos .h et .cpp dans différents répertoires, positionnez dans le Makefile les variables suivantes (en adaptant):

```
INC_DIR = ./includes
OBJ_DIR = ./obj
SRC_DIR = ./src
```

**Positionnement de l'environnement**: avant de lancer make, positionnez l'environnement avec la commande suivante:

```
source /soc/coriolis2/etc/coriolis2/coriolis2.sh
```

Enfin, dans le Main.cpp, ajouter:

```
#include "MbkBridge.h"
#include "RawViewer.h"

// ...
int main ( int argv, char* argv )
{
    // ...
    RawViewer::run ( argc, argv, placeAsNetlist(toHurricane(halfadder)));
}
```

### **Question 3**

Implanter, classe par classe les métodes de Locon, Losig, Loins et Lofig. Compiler systématiquement entre chaque étape en vérifiant, avec l'affichage xml que les composants ajoutés à chaque étape apparaissent bien. On utilisera le Main fourni (de l'halfadder).

#### Ordre d'implantation des classes:

- 1. La classe Loins, en ommetant la gestion de la duplication des connecteurs du modèle. Dans la même étape, ajouter dans la Lofiq l'addition des Loins.
- 2. La class Locon, avec la gestion de l'addition des Locon dans au niveau de la Lofig.
- 3. Ajouter le support de la duplication des Locon du modèle dans la Loins lors de l'instanciation.
- 4. La class Losig avec les différentes fonctions de connexion dans les Loins et les Lofig.

### **Question 4**

Pour valider votre travail, il vous est demandé de décrire la *netlist* ci dessous, représentant un *full adder* (brique de base des additionneurs).

Question 2 7

Un *full adder* se décompose en deux *half adder*. A titre d'exemple, la construction du *half adder* vous est fournie Main-Skeleton.cpp. La représentation compléte du *full adder* sous forme de structure Lofig est présentée figure 2.

### **Question 5**

En analysant le chaînage des objets entre eux, proposer les séquences de destruction appropriées pour chaque objet, puis les implanter dans les destructeurs.

**Note:** Normalement, la destruction d'un Losig devrait entraîner son retrait dans toutes les Locon ou il apparaît, dans un soucis de simplicité, nous ne le ferons pas.

Question 4 8