

## Laboratoire de vérification System Verilog

semestre automne 2010 - 2011

### Analyseur de paquets

#### Introduction

Ce laboratoire a pour but de mettre en place un environnement de vérification pour un analyseur de paquets. L'analyseur de paquet comporte une entrée sérielle par laquelle les paquets sont reçus. Il est chargé de les analyser et de fournir en sortie différentes informations sur un port parallèle 8 bits. Une entrée supplémentaire sur 8 bits indique la qualité de réception du paquet. Outre la sortie présentant une donnée 8 bits, une deuxième sortie permet d'indiquer si la donnée est valide ou non. Le composant possède évidemment également une horloge et un reset en entrée.

Les paquets suivent le format suivant :

8	32	16	dataLength × 8
Préambule	Adresse	Entête	Données

Le préambule correspond à la valeur binaire 01010101.

L'adresse permet de savoir à quelle communication correspond le paquet.

L'entête contient diverses informations concernant le paquet.

Les données correspondent simplement aux données du paquet.

Il existe en outre deux types de paquet : Advertising et Data.

Les paquets d'advertising ont les caractéristiques suivantes :

1. L'adresse est toujours 0x12345678
2. Le nombre d'octets de données est donné par les 4 bits de poids faible du deuxième octet de l'entête
3. La taille maximale des données est donc de 16 octets
4. Les 4 premiers octets des données contiennent une adresse qui sert ensuite à détecter des paquets de données

Les paquets de données ont les caractéristiques suivantes :

1. L'adresse est quelconque.
2. Un paquet de données n'est valide que si un paquet d'advertising a déjà été envoyé avec l'adresse dans les données correspondant à l'adresse du paquet. Cette contrainte n'est pas appliquée dans la première partie du laboratoire.
3. Le nombre d'octets de données est donné par les 6 bits de poids faible du deuxième octet de l'entête
4. La taille maximale des données est donc de 64 octets

L'analyseur de paquet renvoie des paquets qui pourront ensuite être envoyés par USB, sur via un bus de 8 bits. Le format d'un paquet de sortie est le suivant :

octet	Donnée							
	7	6	5	4	3	2	1	0
0	Size							
1	Rssi							
2	Reserved							Adv
3	Reserved							
4	Adresse(7 :0)							
5	Adresse(15 :8)							
6	Adresse(23 :16)							
7	Adresse(31 :24)							
8	Entête(7 :0)							
9	Entête(15 :8)							
10	Données							
...	Données							
Size-1	Données							

Le champ `Size` correspond à la taille en octets du paquet USB. Le `Rssi` correspond au Rssi moyen observé durant la réception du paquet. Le champ `Adv` indique s'il s'agit d'un paquet d'advertising (1) ou de données (0).

La description de l'analyseur est donnée sous forme de VHDL comportemental.

Un squelette relativement complet du banc de test en System Verilog est également fourni.

Dans QuestaSim, lancez le script `sim.do` et observez le résultat dans la console, ainsi que sur la fenêtre présentant le chronogramme de simulation.

## Exercice 1

Pour l'instant seuls des paquets de data sont générés.

1. Modifiez le système de manière à générer également des paquets d'advertising
2. Attention à la taille des données qui est différente pour les deux types de paquets

## Exercice 2

1. La simulation se fait en envoyant 10 paquets. Ceci est géré par le générateur de stimuli. Modifiez le système de manière à ce que ce soit le checker qui définisse la fin de simulation selon les contraintes suivantes :
  - Il faut avoir observé au moins 10 paquets d'advertising
  - Il faut avoir testé toutes les longueurs de paquets (0 à 63)
  - Il faut avoir testé toutes les longueurs pour les paquets de données ET pour les paquets d'advertising
2. Pour ce faire, utilisez les possibilités de gestion de la couverture

## Exercice 3

1. Modifiez la constante `USEADDRESSTABLE` dans le fichier `packetanalyzer.vhd`. En la passant à `true`, les paquets de données ne sont analysés que si leur adresse correspond à une adresse valide, c'est-à-dire récupérée depuis un paquet d'advertising précédemment reçu.
2. Qu'indique le banc de test ? Est-ce une bonne chose ?

3. Modifiez le système de vérification afin que le checker ne traite que les paquets de données valides selon cette nouvelle norme. Le nombre d'adresses stockées est 16. Au delà de ce nombre, l'adresse la plus ancienne est remplacé par la première. (Indication : il faut mémoriser les adresses valides)
4. Modifiez également la génération de stimuli. En effet, il serait judicieux de créer quelques paquets de données avec des adresses valides.