

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ AKLI MOHAND OULHADJ BOUIRA



FACULTÉ DES SCIENCES ET DES SCIENCES APPLIQUÉES
DEPARTEMENT DE GENIE ELECTRIQUE

Electronique Numériques Avancées : FPGA, VHDL

Cours présenté par :
M. Arezki FEKIK

Dans le cadre de la formation **Master 1 Electroniques des Systèmes Embarqués**

Introduction générale

- ▶ **VHDL** est l'acronyme de **VHSIC HDL** (*Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language*), c'est un langage de description matérielle qui a été créé dans les années 1980 à la demande du département de la défense américaine (**DOD**).
- ▶ La première version du **VHDL** accessible au public a été publiée en 1985, et a fait l'objet d'une norme internationale en **1986** par l'institut des ingénieurs électriciens et électroniciens (**IEEE**).
- ▶ De nos jours, le langage **VHDL** devient un outil indispensable pour la conception des systèmes électroniques intégrés, il est proposé par la grande majorité des sociétés de développement et la commercialisation d'**ASIC** et d'**FPGA** telle que la société américaine **Xilinx**.
- ▶ Avec un langage de description matérielle et un **FPGA** (*Field Programmable Gate Array*), un concepteur peut développer rapidement et simuler un circuit numérique sophistiqué, de l'implémenter sur une carte de prototypage, et de vérifier son fonctionnement.

PLAN DE COURS

Chapitre. I: Concepts de base du langage VHDL

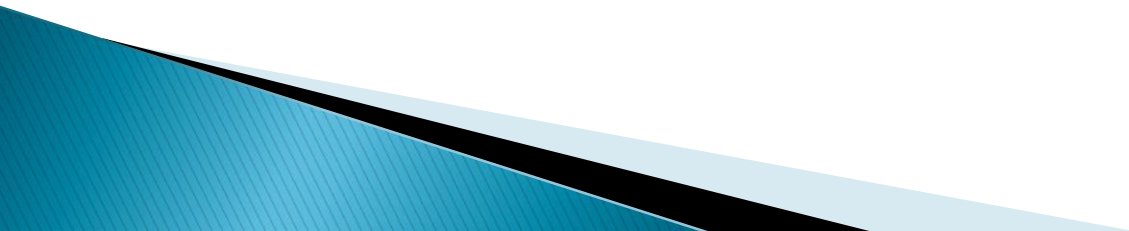
Chapitre. II: Objets et types de données

Chapitre. III: Différentes descriptions d'une architecture

Chapitre. IV: Modélisation des circuits séquentiels

Chapitre. V: Exemple De FPGA : La Famille Spartan-6

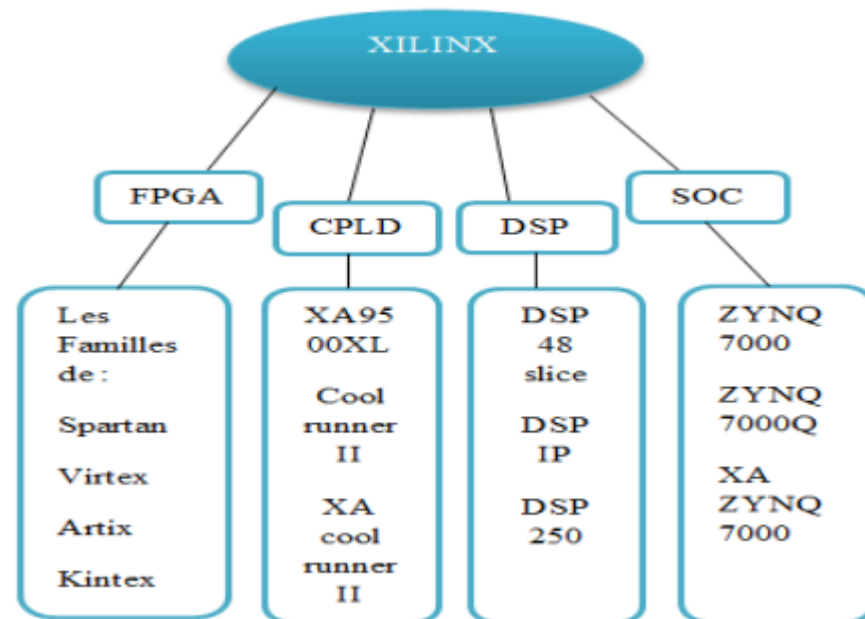
Chapitre. V: Présentation de la carte FPGA SPARTAN 6



Chapitre. V: Présentation de la carte FPGA SPARTAN 6

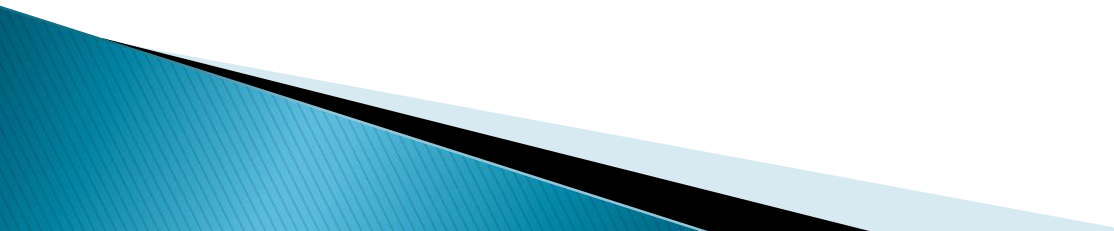
Le Constricteur Xilinx

Xilinx est classé parmi les plus grands détenteurs mondiaux de brevets et il propose des produits et des services se distinguant par leur qualité et leur réputation afin de satisfaire les clients



Chapitre. V: Présentation de la carte FPGA SPARTAN 6

Les circuits *FPGA* (Fields Programmable Gate Array) de la famille *Spartan*®-6 de Xilinx présentent les avantages suivants:

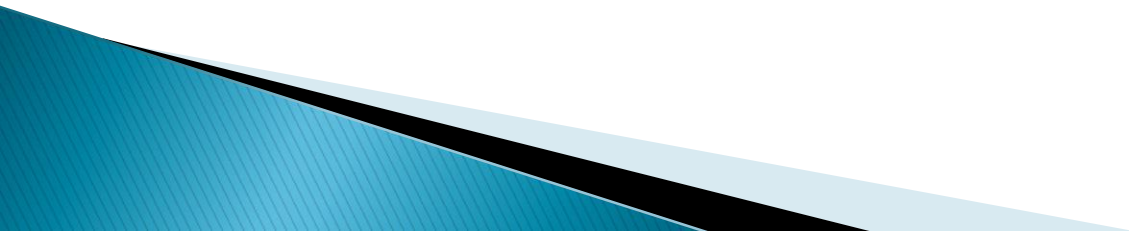
- Un parfait équilibre entre moindres risques,
 - Un bas coûts,
 - Offre une technologie de gestion de la puissance avancée
 - Une prise en charge de la mémoire avancée, des *DSP* (Digital Signal Processing) de 250
- 

Chapitre. V: Présentation de la carte FPGA SPARTAN 6

Présentation des Capacités clés :

Facilité d'utilisation : Design plus facile et plus rapide des blocs intégrés

Plusieurs niveaux de performance: Une capacité logique augmentée de cellules de logique de jusqu'à 147 Ko offrant plus de performances pour les systèmes de traitement de signal numériques pour la vidéo, la radio et sans fil et beaucoup d'autres applications avec efficacité



Chapitre. V: Présentation de la carte FPGA SPARTAN 6

Connectivité plus rapide, Plus complète : Communiquez à plus de soutien pour les principaux standards d'E/S simples et doubles différentielles.

Deux fois la Capacité, la moitié de la puissance :

Processus plus rapide avec une augmentation du bloc *RAM*, capacité de logique 2X, 50% de plus *DSP48A1*

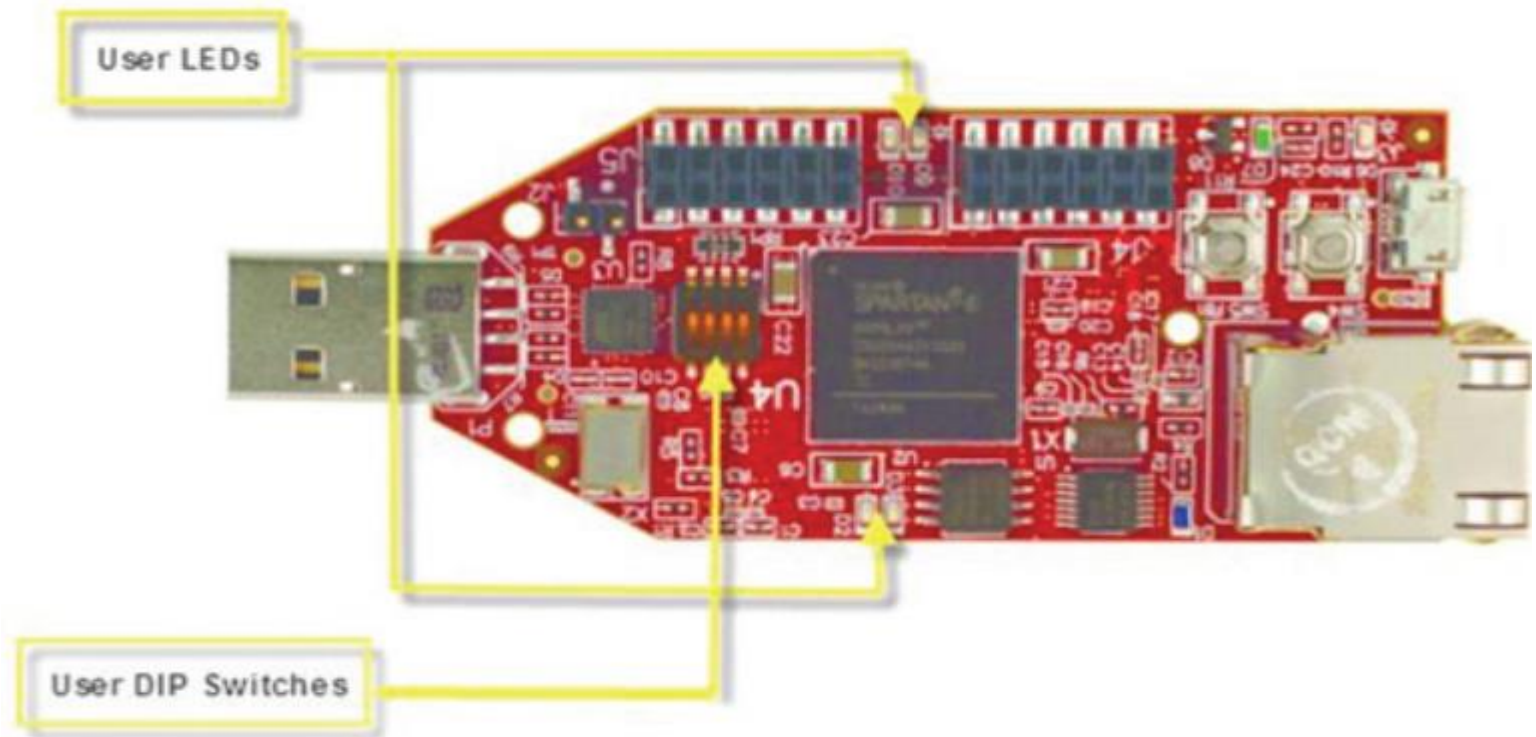
Chapitre. V: Présentation de la carte FPGA SPARTAN 6

Modes de configuration du circuit *FPGA* de *Spartan-6*:

La configuration maître et esclave, la connexion du câble *JTAG*, l'horloge, le bloc *RAM*, le contrôleur du bloc *RAM*, les Entrées/Sorties, l'émetteur/récepteur, le bloc de point final intégré pour *PCI Express*, ainsi que les commandes de la carte *FPGA Spartan-6*,

Chapitre. V: Présentation de la carte FPGA SPARTAN 6

Le MicroBoard Xilinx Spartan-6 FPGA LX9 fournit une plate-forme de développement complète pour la conception et la vérification d'applications basées sur la famille FPGA Xilinx Spartan-6 LX. Disponible avec le Spartan-6 LX9, le kit permet aux concepteurs de créer facilement des modèles polyvalents.



Chapitre. V: Présentation de la carte FPGA SPARTAN 6

La micro-carte Spartan-6 FPGA LX9 est disponible avec le FPGA XC6SLX9-2CSG324C. La carte comprend

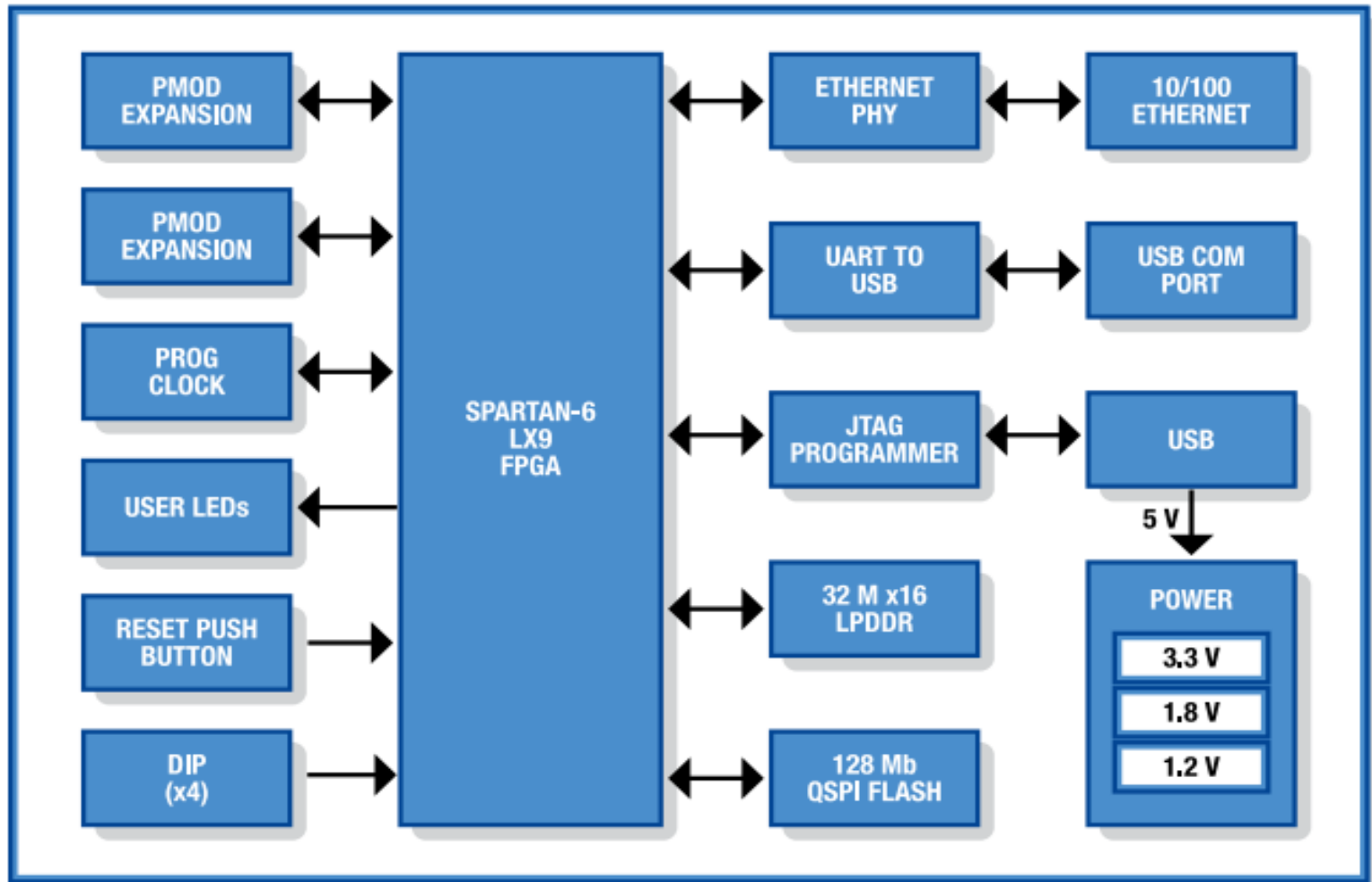
- une mémoire SDRAM LPDDR,
- une mémoire Flash SPI multi-E / S,
- une connexion Ethernet PHY 10/100
- un port série USB.

Les autres caractéristiques de la carte incluent un port USB JTAG, une horloge programmable, des commutateurs utilisateur et des LED.

La carte fournit également deux embases d'extension 2x6 pour un usage général ou pour ajouter l'un des nombreux modules périphériques Pmod™. Les Pmod sont de petites cartes d'interface d'E / S qui offrent un moyen idéal pour étendre les capacités de la micro-carte Spartan-6 FPGA LX9


Chapitre. V: Présentation de la carte FPGA SPARTAN 6

Xilinx® Spartan®-6 MicroBoard



Chapitre. V: Présentation de la carte FPGA SPARTAN 6

Caractéristiques

- »FPGA Spartan-6 XC6SLX9-2CSG324C
 - »SDRAM LPDDR 64 Mo
 - »Flash SPI multi-E / S 128 Mo
 - »Ethernet
 - »Port USB vers UART
 - »Circuit USB JTAG intégré
 - »Deux ports d'extension PMOD 2x6
 - »Puce d'horloge programmable
 - »Protection contre les surtensions et les décharges électrostatiques sur USB
 - »Quatre LED
 - »Commutateur DIP 4 bits
 - »Boutons poussoirs Reset et PROG
- 

Chapitre. V: Présentation de la carte FPGA SPARTAN 6

Phases de développement

