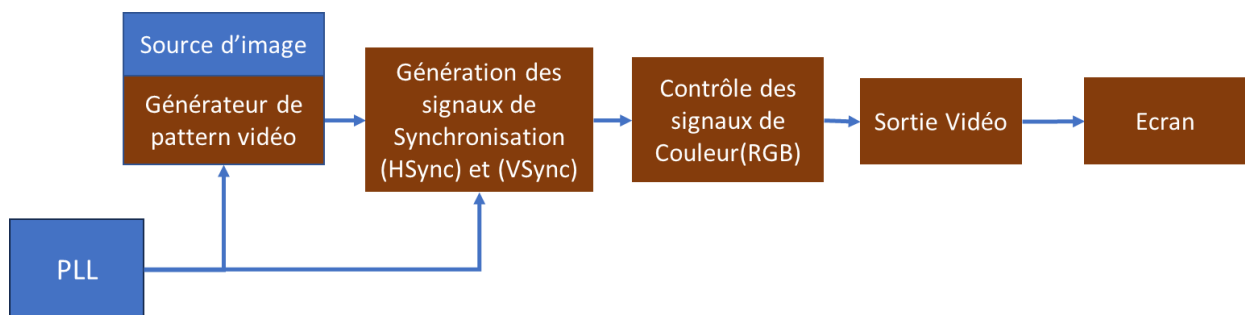


Plan de validation- Phase 1

I- Architecture/synoptique système

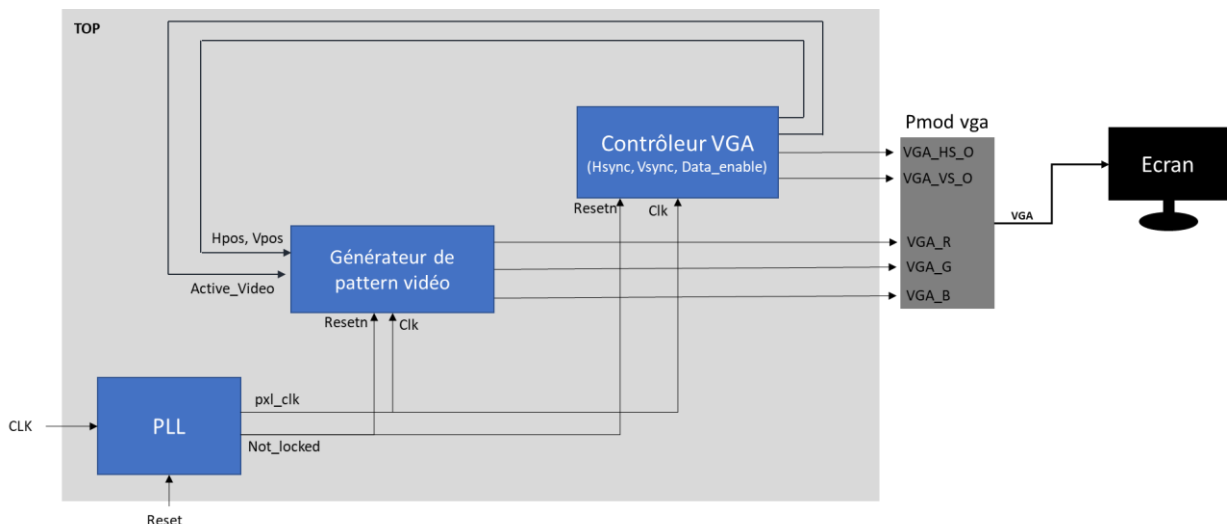
Afin de mettre en œuvre le système dans sa forme intermédiaire, nous avons entrepris une recherche approfondie des ressources disponibles. Nous avons consulté une variété de sources en ligne, telles que des articles spécialisés, des livres numériques, des tutoriels vidéo et des forums de discussion pertinents. Cette démarche nous a permis de recueillir des connaissances essentielles sur les différentes technologies, méthodologies et bonnes pratiques associées à notre système. En analysant les différentes ressources, nous avons pu élaborer une architecture/synoptique système solide. Cette architecture représente une vue d'ensemble claire et détaillée des différents composants et de leur interaction dans notre système intermédiaire. Elle servira de guide essentiel lors de la mise en œuvre et de l'intégration des différentes parties du système.

La figure ci-dessous présente le synoptique du système.



1. Source d'image : C'est la partie qui fournit la source d'image à afficher. Cela peut être une mémoire vidéo, un générateur de motifs vidéo ou toute autre source de données vidéo.
2. Génération des signaux de synchronisation : Cette étape est responsable de la génération des signaux de synchronisation horizontale (HSync) et verticale (VSync). Ces signaux sont essentiels pour synchroniser l'affichage de l'image sur l'écran VGA.
3. La phase de contrôle des signaux de couleur implique la gestion des signaux RGB (rouge, vert, bleu) pour chaque pixel de l'image qu'il soit actif ou inactif. Cette étape cruciale implique l'ajout de pixels inactifs à l'image active afin d'assurer une synchronisation correcte avec les signaux Hsync et Vsync.
4. Sortie vidéo : Cette dernière étape est chargée de la génération de la sortie vidéo réelle. Elle combine les signaux de synchronisation, les signaux de couleur et les données vidéo pour générer le signal vidéo complet qui est envoyé à l'écran VGA pour affichage.

L'architecture de notre système est présentée sur la figure suivante :



Nous avons utilisé une PLL (Phase-Locked Loop) pour générer une horloge de fréquence de 25,2 MHz (Pixl_clk) compatible avec la norme VGA à partir d'une horloge d'entrée (CLK). Par la suite, le module "contrôleur VGA " est chargé de contrôler les signaux de synchronisation (HSync) et (VSync). Ce module détermine également les coordonnées des pixels à l'aide des données Hpos et Vpos, et active le signal "Active_video" lorsqu'il se trouve dans la zone active du signal.

Le module "générateur de pattern vidéo" est responsable de la création de motifs ou d'images à afficher. Les trois signaux de sortie du générateur VGA (VGA_R, VGA_G, VGA_B) représentent respectivement les composantes de couleur rouge (R), verte (G) et bleue (B) de l'image affichée à l'écran. Ce module utilise ces signaux pour contrôler les niveaux de luminosité de chaque couleur sur le moniteur, permettant ainsi la création de toutes les couleurs visibles à l'écran. En ajustant les niveaux de ces trois signaux, le générateur de pattern vidéo peut produire une vaste gamme de couleurs, garantissant une grande précision chromatique lors de l'affichage d'images et de vidéos.

Plan de validation pour un générateur de pattern vidéo, un générateur d'horloge et un contrôleur VGA :

Vérification du générateur d'horloge (La PLL) :

- 1- Vérifier que la fréquence de l'horloge nécessaire pour une résolution demandé est bien calculée en suivant la formule suivante :

- *Fréquence de l'horloge pixel = Largeur de l'image en pixels x Hauteur de l'image en pixels x Fréquence de rafraîchissement*

2-

Vérification du contrôleur VGA:

- 3- Rédigez un test bench et réalisez des mesures des paramètres des signaux de synchronisation (HSync et VSync) et remplissez les tableaux ci-dessous. Ensuite, vérifiez si les valeurs mesurées correspondent aux valeurs attendues conformément à la norme VGA.

- *En observant les signaux HSync et VSync en parallèle avec le signal "Active_video", vous pouvez mesurer les valeurs du front porch, du back porch et du temps d'affichage. Hpos et vpos donne respectivement le nombre de ligne et de colonnes affichées.*

Paramètre		Synchro horizontale		
Symbole	Description	Durée	Colonnes	
T _S	Synch pulse			
T _{Disp}	Display time			
T _{PW}	Pulse Width			
T _{FP}	Front Porch			
T _{BP}	Back Porch			

Paramètre		Synchro verticale		
Symbole	Description	Durée	Lignes	
T _S	Synch pulse			
T _{Disp}	Display time			
T _{PW}	Pulse Width			
T _{FP}	Front Porch			
T _{BP}	Back Porch			

Valeurs attendues :

Paramètre		Synchro verticale		
Symbole	Description	Durée	Lignes	
T _S	Synch pulse	16,7 ms	521	0 à 520
T _{Disp}	Display time	15.36 ms	480	0 à 479
T _{PW}	Pulse Width	64 μs	2	490 à 491

T _{FP}	Front Porch	320 μ s	10	480 à 489
T _{BP}	Back Porch	928 μ s	29	492 à 520

Paramètre		Synchro horizontale		
Symbole	Description	Durée	Colonnes	
T _S	Synch pulse	32 μ s	800	0 à 799
T _{Disp}	Display time	25,6 μ s	640	0 à 639
T _{PW}	Pulse Width	3,8 μ s	96	656 à 751
T _{FP}	Front Porch	0,6 μ s	16	640 à 655
T _{BP}	Back Porch	1,9 μ s	48	752 à 799

4- À l'aide d'un oscilloscope, mesurez la période des signaux suivants : V-Sync, H-Sync, H-PW, V-PW, et vérifiez l'absence de problèmes matériels.

- Assurez-vous que les signaux de synchronisation sont envoyés aux bons moments par rapport aux données vidéo, en respectant les intervalles du front porch, du sync pulse et du back porch spécifiés par la norme VGA.

- Assurez-vous également que la fréquence de rafraîchissement de l'image, telle que 60 Hz, est correctement générée.

Paramètre		Synchro verticale	Synchro horizontale
Symbole	Description	Durée	Durée
T _S	Synch pulse		
T _{pw}	Pulse width		

Pour rappel, résultats attendu :

- pulsation horizontale :
 - T_s : 32 μ s
 - T_{pw} : 3,8 μ s
- pulsation verticale :
 - T_s : 16,7 ms
 - T_{pw} : 64 μ s

Vérification du générateur de pattern vidéo :

5- Utiliser des images de référence ou des spécifications de motifs pour comparer les sorties générées avec les motifs cibles.

- Générer un pattern vidéo et observez la sortie sur l'affichage. Vérifiez visuellement si le motif généré correspond à vos attentes. Par exemple, vérifiez si les lignes de test sont droites et nettes, si les carrés sont bien formés, si les dégradés sont lisses, etc.

- Assurez-vous que les signaux de couleur (rouge, vert, bleu) sont correctement générés et transmis à la sortie VGA.