

Figure 1. Technologie du LCD STN

graphique non pas connecté au bus PCI, mais directement au bus système du processeur.

Et pourtant, ce n'est pas par ce même bus que transitent les informations graphiques... les performances obtenues seraient en effet insuffisantes pour le moindre affichage d'un bitmap à l'écran. Mais comment le LCD reçoit-il alors les données relatives aux pixels à afficher ?

Il existe différentes techniques mais la plus utilisée est sans doute celle du Frame Buffer. Quelques explications s'imposent...

## Frame Buffer de Linux

Quelle que soit la plate-forme hardware et le LCD utilisés, un matériel relatif au LCD se compose de 3 sous-ensembles :

- le LCD à proprement parler mais dans sa plus simple expression. Comprenez ici par LCD le sous-système de base qui permet de déplacer un spot à l'écran en fonction des signaux d'entrées Vclock, Vframe,
- une mémoire graphique qui, comme son nom l'indique, est destinée à stocker les informations vidéo, c'est-à-dire les pixels sous forme d'octets.
- un contrôleur graphique dont le rôle premier est de lire les données stockées dans la mémoire et de les convertir en signaux Vdata, Vclock, Vframe, ... bref de piloter le spot du LCD.

Lorsque vous achetez un LCD, tout ou une partie de ces 3 sous-ensembles peuvent être

intégrés dans le produit acheté. Le prix, tout comme les performances obtenues varient bien évidemment en fonction de ces choix. Petit tour d'horizon des grandes catégories de LCD.

### 3 en 1

La première forme de produit la plus courante intègre directement les 3 sous-ensembles au sein du même produit. L'avantage majeur est la compacité : vous avez ainsi un produit qui intègre la mémoire et le contrôleur directement dans le LCD. Vous n'aurez donc pas à vous interroger sur le type de mémoire à sélectionner et le driver à utiliser pour le contrôleur !

En revanche, vous aurez un LCD relativement cher et surtout aux performances très limitées. En effet, pour afficher un pixel à l'écran, il convient d'écrire la donnée correspondante dans la mémoire embarquée du LCD. Cela se fait via l'interface offerte par le LCD (signaux DATA, READ, WRITE, ENABLE, ...), ce qui a 2 inconvénients :

- toutes les données graphiques passent par le bus système qui doit certainement être déjà un peu chargé pour le pilotage des autres périphériques,
- le CPU est mis lourdement à contribution à chaque fois qu'une modification de l'affichage est nécessaire.

Ce type de LCD est très répandu pour les faibles résolutions (jusqu'à 128 x 64 en général) et la plupart du temps en monochrome (type GDM12864).

### LCD à contrôleur externe

Si vous souhaitez réduire le prix de votre LCD, il vous faudra acheter un LCD sans contrôleur et sans mémoire internes. Quoiqu'il en soit, il vous faudra ajouter un contrôleur graphique externe et de la RAM dédiée à la vidéo.

Au final me direz-vous, l'économie réalisée sera toute relative, voire inexistante !

Pourtant, cette fois-ci les performances sont tout à fait acceptables, voire surprenantes

## Cet article explique...

Cet article a pour but de démystifier la programmation d'interface graphique sur LCD et d'expliquer les différentes alternatives hardware du moment. Il s'attache surtout à montrer que certaines plate-formes de développement prêtes à l'emploi permettent la réalisation d'une interface graphique en quelques minutes.

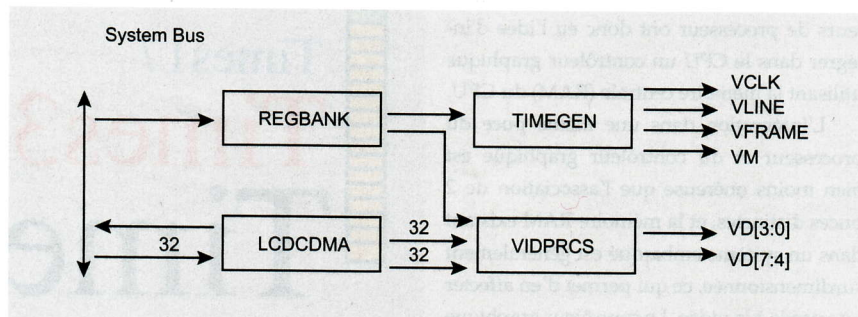


Figure 2. Contrôleur graphique du S3C44