



Lors du précédent numéro, nous avons recommandé de récupérer une carte depuis le site de Google Map ou bien à l'aide de GoogleEarth afin d'obtenir une carte routière et satellite à laquelle sont associées des coordonnées GPS.

Un calcul très simple vous permettra alors de positionner précisément votre curseur véhicule sur la carte depuis les coordonnées GPS transmises par le GPS. Attention toutefois, GoogleEarth et votre GPS peuvent ne pas indiquer les positions sur le même format : l'un va offrir une position au 60ème de seconde, l'autre au 100ème de seconde. Faites donc quelques essais avant de conclure à un dysfonctionnement de votre GPS !

Pour en revenir à l'application graphique, nous vous recommandons d'utiliser la librairie graphique Nano-X. L'affichage d'une image de fond GIF se fait très simplement comme le montre l'extrait du Listing 1.

Pour représenter et déplacer un curseur sur l'image de fond, utilisez un CopyArea

autour du curseur avant son affichage, puis ré-intégrez la zone copiée avant déplacement du curseur.

Fabrication d'un système de géolocalisation

Nous avons donc désormais vu toutes les briques de base nécessaires à la constitution d'un véritable petit système embarqué de géolocalisation. Toutefois, la partie critique reste le cœur du système, architecturée autour du CPU, qu'il soit un ARM7 ou un ARM9.

Dans le cas d'un ARM7, il va nous falloir souder un composant CMS au ¼ de pas (un pas valant 2,54mm), ce qui finit par être très fin. De plus, il faudra y adjoindre les mémoires SDRAM, NOR et NAND, qui sont soit en ½ pas soit au ¼ de pas. Dans tous les cas, réaliser ce type de carte peut être assez laborieux et fastidieux à tester. Pire encore, le stade maquette est purement et simplement à proscrire...

D'un autre côté, l'ARM9 ne nous arrange pas non plus. Les CPU avec de

nombreux périphériques possèdent bien trop de broches pour être inclus dans des boîtiers standards, le plus souvent on les retrouve sous la forme de BGA, c'est-à-dire avec les broches situées sous le composant lui-même. Impossible alors d'atteindre les broches avec un simple fer à souder, un four à refusion est impératif dans ce cas. Dans le cas d'un prototype, il faudra même procéder à une inspection aux rayons X pour être sûr que le composant est correctement aligné et que chaque broche se retrouve bien en face du plot de soudure qui lui est destiné.

La meilleure solution consiste sans doute à utiliser un module pré-existant, composé des éléments de base d'un cœur CPU : le CPU lui-même, les mémoires, le circuit de reset, quelques contrôleurs, ...

De tels modules existent sous forme de mezzanine (les entrées/sorties sont regroupées sur le bord de la carte sous la forme de rangées au pas de 2,54mm ou 2mm), ou encore sous la forme de barrette mémoire SODIMM (les entrées/sorties sont regroupées sur un seul bord de la carte sur 200 ou 144 broches), le format est dit alors DDR 200 ou DDR144 (Figure 7).

Nous choisissons par exemple un module SODIMM DDR200 alimentable en 5V. Les connecteurs DDR sont disponibles chez les grands distributeurs d'électroniques en France, mais il est aussi possible (en étant quelque peu soigneux) de souder directement des fils de wrapping directement sur la carte SODIMM. Au minimum, il suffit simplement de souder les broches :

- VCC à 5V,
- GND,
- NRESET,
- TXDO (sortie USART TTL),
- TXDI (entrée USART TTL).

L'idéal est quand même de disposer d'un logiciel d'édition de schéma et de routage afin de réaliser sa propre carte. Dans ce cas, il peut être intéressant de router quelques connecteurs supplémentaires déjà gérés par la carte, à savoir :

- Sdcard,
- USB host,
- Ethernet,
- Audio.

Reste alors à créer une carte sur laquelle viendra se fixer le LCD. Sur la Figure 8, vous retrouverez la carte SODIMM ainsi qu'un LCD tactile TFT de 320x240 pixels. Il est de petite dimension



Sur le réseau

- Site officiel du serveur nano-X : www.microwindows.org
- Modem GMS / GPRS : www.multitech.com
- Simulateur GPS GPSIMUL en mode démo : <http://www.sailsoft.nl/>
- Module GPS sur USB : <http://www.mc-marine.com>
- Datasheet du SJA1000 : www.nxp.com/acrobat_download/datasheets/SJA1000_3.pdf

Listing 1. Affichage d'une image GIF avec Nano-X

```
GR_WINDOW_ID MainWindow;
GR_GC_ID gc;
GR_FONT_ID font;
int aImageID;
// Init client port
if (GrOpen() < 0) exit(1);
MainWindow = GrNewWindowEx(GR_WM_PROPS_APPWINDOW, "LCD geoloc",
    GR_ROOT_WINDOW_ID, 0, 0, 320, 240, WHITE);
GrSelectEvents(MainWindow, GR_EVENT_MASK_EXPOSURE |
    GR_EVENT_MASK_CLOSE_REQ | GR_EVENT_MASK_KEY_DOWN |
    GR_EVENT_MASK_KEY_UP);
GrMapWindow(MainWindow);
gc = GrNewGC();
GrSetGCUseBackground(gc, GR_FALSE);
GrSetGCForeground(gc, FGCOLOR);
GrSetGCBackground(gc, BGCOLOR);
font = GrCreateFont("System", 18, 0);
GrSetFontAttr(font, GR_TFKERNING | GR_TFANTIALIAS, 0);
GrSetGCFont(gc, font);
aImageID = GrLoadImageFromFile("carto.gif", 0);
GrDrawImageToFit(MainWindow, gc, 10, 30, 100, 80, aImageID);
```