

Conception d'une clé USB avec fonction GPS

par Lee Chee Ee, FTDI Chip

L'informatique est de plus en plus dépendante de la mobilité. Les systèmes informatiques modernes, sous toutes leurs formes, doivent désormais être beaucoup plus portables que l'on ne pouvait l'imaginer il y a seulement quelques années, afin de pouvoir répondre aux attentes croissantes des consommateurs, en matière de téléchargement ou téléversement de contenus multimédia, d'émission-réception de données, d'accès aux réseaux sociaux, ou d'utilisation d'outils logiciels dans le "cloud") où qu'ils se trouvent. Grâce à la généralisation de la technologie GPS (Global Positioning System, ou système de géolocalisation par satellites) dans les plateformes informatiques portables, de nombreuses applications profitent des fonctions de géolocalisation et de navigation pour gagner en popularité. Certains systèmes existants ont également besoin de fonctionnalités GPS pour pouvoir faire tourner ces nouvelles applications. L'article qui suit explique comment implanter un circuit de clé USB avec fonction GPS, que l'on pourra connecter à un appareil portable (tournant sous système d'exploitation Windows), afin de pouvoir disposer de services de géolocalisation.

Le marché mondial des systèmes de navigation GPS autonomes devrait passer de 33 millions d'unités environ aujourd'hui, à près de 37 millions d'ici 2018, pour un montant annuel de 7.14 milliards de dollars. Ceci en dépit du fait que les ventes de systèmes de navigation personnels classiques dédiés faiblissent, dans la mesure où de plus en plus de circuits GPS sont désormais intégrés à toutes sortes d'appareils grand-public portables, ce qui fait plus que compenser la baisse. Les technologies de géolocalisation offrent toute une palette de possibilités, comme par exemple le géo-marquage des photos au moment où celles-ci sont prises, la transcription sur carte de courses d'entraînement pour calculer la distance parcourue, la localisation d'instruments de mesure utilisés lors de tests, la différenciation entre les kilomètres parcourus par un véhicule à titre professionnel et à titre personnel, la supervision des flottes de véhicules, et d'innombrables autres tâches logistiques. Depuis 2012 aux États-Unis, les opérateurs de téléphonie mobile doivent pouvoir fournir la localisation de l'origine des appels au 911 (numéro d'appel d'urgence), pour permettre aux secours d'assurer une réponse efficace.

La possibilité d'intégrer facilement une fonctionnalité GPS à un appareil électronique portable, est sans aucun doute un point décisif, compte tenu des nombreuses applications désormais disponibles qui permettent de tirer parti de la mobilité, tout en améliorant sensiblement l'expérience de l'utilisateur. Apparue avec Windows 7, la plateforme Sensor and Location (détection et localisation)

de Windows est devenue un élément clé des dernières version de Windows. Cette plateforme permet à l'ordinateur lui-même et aux différentes applications qu'il utilise, de s'adapter à leur environnement à tout moment. Grâce à des capteurs de localisation (tels que des récepteurs GPS), l'ordinateur est capable de déterminer précisément où il se trouve, et d'avoir ainsi accès à des contenus et à des fonctionnalités personnalisés.

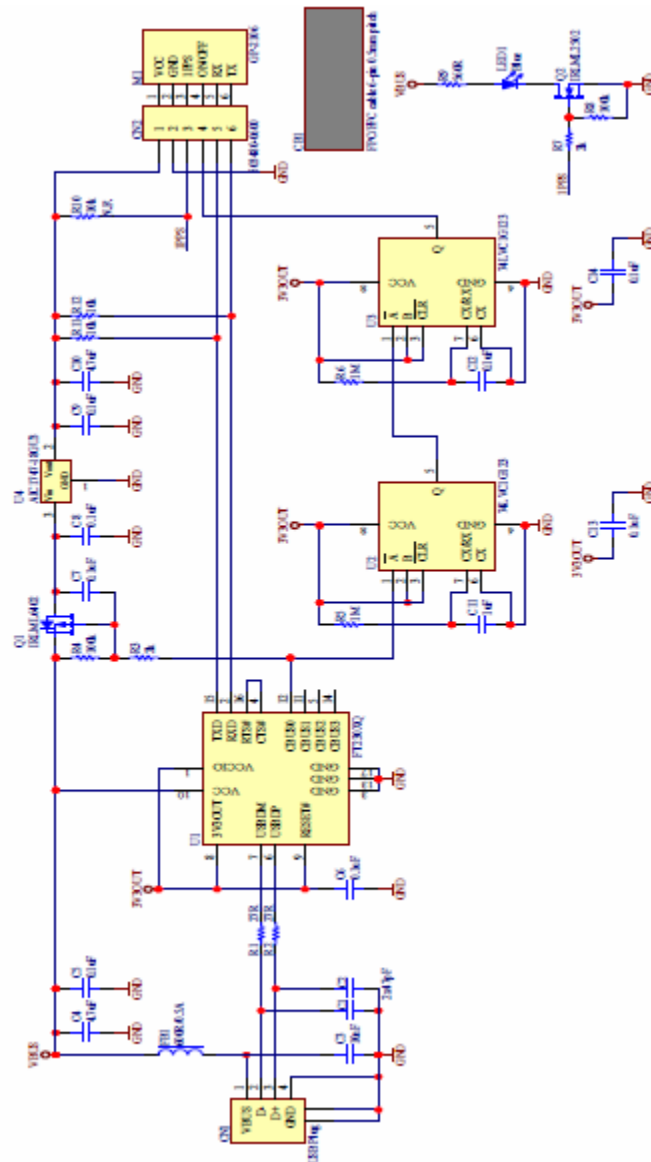


Figure 1 : Schéma de principe de la clé GPS FT230XQ

Le schéma de principe de la Figure 1, décrit comment le CI passerelle USB-UART, FT230XQ, de FTDI, peut être connecté à un récepteur GPS pour créer un capteur GPS à interface USB. Dans cet exemple particulier, on a utilisé un module GPS miniature GP-2106 à antenne intégrée.

Le FT230XQ est capable d'assurer le débit USB 2.0 maximum, soit jusqu'à 3 Mbits/s. Il est optimisé pour offrir une solution à nombre de broches réduit, bien adaptée aux projets où l'espace sur carte est compté, qui permet d'obtenir une liaison USB-UART à très haut débit. Le protocole USB est géré à 100% par le CI, sans nécessiter la programmation d'un micrologiciel USB spécifique. Le GP-2106 fournit 48 canaux et ne consomme qu'un minimum de puissance. Il fournit au système des données de localisation au format NMEA0183 v.3.01.

L'implémentation est simple ; le module GP-2106 (M1) fournit les données permettant de déterminer le positionnement, tandis que le FT230XQ (U1) assure la conversion UART-USB. La sortie TXD du FT230XQ est reliée à l'entrée RXD du récepteur GPS GP-2106, et l'entrée de RXD du FT230XQ est reliée à la sortie TXD du GP-2106. Ces connexions forment une liaison de données robuste et fiable entre le récepteur GPS de la clé et le port USB de l'ordinateur. Les broches RTS# et CTS# du FT230XQ sont reliées ensemble pour désactiver le contrôle de flux matériel.

Pour démarrer proprement le récepteur GPS, l'alimentation électrique doit être établie, et une impulsion "ON" doit être envoyée sur la broche 4 du récepteur. Pour cela, deux monostables (74LVC1G123) sont utilisés. Le premier monostable U2 génère un retard pendant lequel le FT230XQ est énuméré par le contrôleur d'hôte USB et l'alimentation est appliquée au récepteur GPS. Le second monostable génère l'impulsion "ON" qui démarre le chipset à l'intérieur du récepteur GPS. La Figure 2 montre le comportement du circuit de démarrage.



Figure 2 Formes d'onde du circuit de démarrage

La trace jaune correspond au canal 1, qui provient de la broche 12 de U1 (CBUS0). CBUS0 est configuré comme une sortie du signal PWREN#. La trace bleue correspond au canal 2, qui vient d'une sonde connectée à la sortie Q de U2. La trace violette correspond au canal 3, qui vient d'une sonde connectée à la sortie Q de U3.

La broche PWREN# bascule pendant le processus d'énumération USB, puis reste à l'état Bas tant que U1 est énuméré et que l'ordinateur hôte ne passe pas en mode "sommeil" (c'est-à-dire en état d'hibernation). Un état logique Bas au niveau de cette broche permet également au transistor MOSFET Q1 de conduire, et donc de transférer la tension VBUS (+5V) à l'entrée du régulateur de tension U4. U4 réduit cette tension aux 1.8V dont a besoin le récepteur GPS. Dès que la broche PWREN# passe à 0 pour la première fois, U2 se déclenche et sa sortie passe à l'état Haut. Environ 1.6 seconde plus tard, la sortie U2 passe à l'état Bas. Ceci déclenche U3, qui génère une impulsion "ON" au niveau de l'entrée "ON/OFF" du récepteur GPS. Le circuit de la clé USB à fonction GPS, est équipé d'une LED bleue (LED1) indicatrice d'état. Cette LED clignote une fois par seconde pour indiquer que le récepteur GPS est bien "accroché" (la localisation indiquée est valable). La LED1 est contrôlée par la sortie 1PPS du récepteur GPS, par l'intermédiaire du transistor MOSFET Q2.

Pour utiliser cette clé USB GPS à base de FT230XQ comme capteur de localisation, un driver spécial doit être installé. On peut trouver de nombreux drivers de capteurs de localisation sur Internet. Un excellent driver peut être téléchargé à l'adresse suivante : <http://www.turboirc.com/gps7/>

En alternative à l'implantation de ce circuit, FTDI Chip a récemment présenté une solution de clé GPS "catalogue". Son FT-X-GPS détermine les données de localisation avec une très grande précision, grâce à son infrastructure de détection intégrée, qui comme indiqué plus haut produit des données au format NMEA0183. Basé sur le FT230XQ, cette clé GPS offre une sensibilité de -163 dBm. Le connecteur USB type A de la clé lui permet d'être alimentée en 5V par l'hôte USB. Logée dans un boîtier de 60.3 × 20.3 × 12.3 mm, la clé GPS peut être connectée à un ordinateur par l'intermédiaire d'un port USB, et permettre à l'ordinateur en question de bénéficier de tous les services de localisation disponibles.

Les systèmes informatiques actuels existent aujourd'hui en différents formats, et la mobilité est devenue un facteur clé de leur architecture. Des petits ordinateurs portables et autres "netbooks",

jusqu'aux tablettes, les appareils informatiques portables sont effectivement capables de suivre l'utilisateur partout où il se déplace, tout en lui assurant un niveau de performances proche de celui qu'il pourrait attendre d'un ordinateur de bureau. L'émergence de solutions GPS économiques et faciles à déployer permet de rendre de nombreux services de localisation disponibles sur d'anciens appareils portables, grâce à l'adjonction d'une clé GPS. La connectivité USB-série assurée par le FT230X associée à un capteur approprié, peut servir de modèle de référence pour intégrer la technologie GPS dès la conception d'un nouvel appareil. Cette technologie peut aussi être ajoutée grâce à une clé USB construite selon le modèle présenté ici, ou encore achetée directement sous forme de produit fini, prêt à l'emploi.