

Le Fonds Européen de Développement Régional et la Région wallonne investissent dans votre avenir



[Rencontres Mondiales du Logiciel Libre 2011 - Lundi 11 juillet 2011]

Introduction à l'Open Hardware

Auteur : Dr Ir Robert Viseur



www.cetic.be

Your connection to ICT research

- Robert Viseur
 - Ingénieur Civil, Mastère en Management de l'Innovation, Docteur en Sciences Appliquées.
 - Spécialisé dans les questions relatives à l'économie des logiciels libres et aux pratiques de co-création, ainsi que dans les technologies de recherche et de traitement de l'information (outils d'indexation, API,...).
 - Responsable de l'annuaire de prestataires *logiciellibre.com*.
 - Assistant à la Faculté Polytechnique de l'Université de Mons (www.umons.ac.be).
 - Conseiller technologique au CETIC (www.cetic.be).

Qu'est-ce que le CETIC ?

- Centre d'Excellence en Technologies de l'Information et de la Communication basé à Charleroi (Belgique).
- Trois départements (et types de services) :
 - Software & System Engineering : qualité logicielle (fiabilité, sécurité, respect des normes internationales, processus,...).
 - Software & Services Technologies : architectures orientées services et sémantique.
 - Embedded & Communication Systems : prototypage de systèmes embarqués communicants et nouvelles technologies électroniques.

De quoi allons-nous parler ?

- Sujet : d'Open Hardware, d'Open Source Hardware, de matériel libre...
- Plan :
 - Définition du concept.
 - Protection juridique.
 - Modèles d'affaires.
 - Exemples de projets.

Vous avez dit « matériel libre » ? (1)

- Deux terminologies courantes : « matériel libre » et « Open Hardware ». Pas d'organisme faisant autorité (type FSF) pour, notamment, imposer une définition.
 - Ex. : « *How can Hardware be 'open'?* » sur opencollector.org (3 critères).
- Mais : définition du concept d'« *Open Source Hardware* » (OSHW) (cf. <http://freedomdefined.org/OSHW>) via l'« *Open Hardware Summit* » (www.openhardwaresummit.org) depuis 2010.

Vous avez dit « matériel libre » ? (2)

- Définition d' « Open Source Hardware » :
 - Définition en 12 critères (cf. OSD).
 - Critères :
 - *Documentation,*
 - *Scope,*
 - *Necessary software,*
 - *Derived works,*
 - *Free redistribution,*
 - *Attribution,*
 - *No Discrimination Against Persons or Groups,*
 - *No Discrimination Against Fields of Endeavor,*
 - *Distribution of License, License Must Not Be Specific to a Product,*
 - *License Must Not Restrict Other Hardware or Software,*
 - *License Must Be Technology-Neutral.*

- Deux types de projets :
 - « Open Source IP » : composants électroniques.
 - Coeurs (DSP, cryptographie,...), contrôleurs (Ethernet, I2C, VGA,...), processeurs (Leon3, OpenRISC,...),...
 - « Open Source Design » : designs électroniques plus ou moins complexes.
 - Cartes spécialisées (Open Graphics Project : OGD1,...), plates-formes de développement (Arduino, Beagle Board,...), appareils électroniques (Ben NanoNote, OpenMoko,...), machines (MakerBot,...),...
 - Parfois (partiellement) composés de composants non libres mais documentés (ex. : Beagle Board et processeur ARM OMAP3).
- Plusieurs projets historiques : opencollector.org, opencores.org, openhardware.net, ...

Protection juridique (1)

- Trois outils juridiques souvent évoqués:
 - le droit d'auteur (licences),
 - les brevets,
 - la législation spécifique à la topographie de produits semi-conducteurs (elle concerne « *le dessin et la disposition des éléments composant le produit* », cf. <http://shrl.be/00007m>).
- Plusieurs ensembles distincts à protéger :
 - le code source (matériel : VHDL, Verilog,...),
 - le code source (logiciel : C, C++,...),
 - les schémas électroniques,
 - les documentations.

Protection juridique (2)

- Classiquement, le matériel libre utilise :
 - les licences de logiciels libres pour les codes sources (GPL, LGPL, BSD, etc.),
 - les licences de documentation libre pour les documentations,
 - les licences Creative Commons pour les schémas électroniques.
 - La clause NC se retrouve parfois (donc, non libre!).
 - Nouveauté : OHL ou Open Hardware Licence (CERN, mars 2011 ; cf. <http://shrl.be/00007n>).
- Existence de licences spécifiques (ex. : TAPR Open Hardware License).
- A priori, pas d'usage de la législation sur la topographie des produits électroniques.

- Basés sur :
 - la distribution de designs (comparable aux distributions GNU/Linux),
 - la fabrication et commercialisation des produits,
 - la distribution de produits tiers (ou de produits dérivés),
 - les services (support technique, certification,...).
- Exemples :
 - OpenTech (opencores.org/project,opentech),
 - Arduino (arduino.cc), BugLabs (www.buglabs.net),
 - Farnell (be.farnell.com), Seeed Studio (www.seeedstudio.com),
 - Gaisler (gaisler.com).
- En 2010 : 13 entreprises représentaient un CA cumulé de 50 millions de dollars (cf. www.adafruit.com). Marché total de 1 milliard de dollars en 2015 ?

- Modèle VHDL de processeur 32 bits (compatible SPARC v8).
- Synthétisable sur FPGA ou ASIC.
- Développé pour l'ESA (*European Space Agency*) par Jiri Gaisler (www.gaisler.com) fin des années 90.
- Protection du code source par licence LGPL, GPL (via « *GRLIB IP Library* ») ou licence commerciale.
- Plusieurs évolutions : Leon3FT (tolérance de fautes), Leon4,...
- Toujours utilisé (industrie spatiale notamment).

- Caméra réseau Elphel (www.elphel.com).
- Publication des codes sources via elphel.sourceforge.net .
- Protection du code source (logiciel et matériel) par licence GPL v2.
- Projet de caméra pour le cinéma : Apertus Open Source Cinema (cinema.elphel.com).
- Utilisé comme base par la Frankencamera (cf. <http://graphics.stanford.edu/projects/camera-2.0/>).

Exemples : Arduino

- Plate-forme de prototypage électronique (www.arduino.cc) fabriquée par Smart Projects (www.smartprj.com).
- Design sous licence CC-BY-SA et codes sources sous licence GPL ou LGPL (cf. code.google.com/p/arduino/).
- Protection de la marque Arduino (forks sous d'autres noms : Freeduino, Sanguino,...).
- Plus de 1 million de chiffre d'affaires (vente).
- Intégrée dans d'autres projets, parfois libres.
 - Ex. : DIY Drones (diydrones.com).
 - Ex. : Blimpduino (code.google.com/p/blimpduino/).

- Bugs Labs (buglabs.net) : modules électroniques (« BUG ») dédiés au prototypage rapide.
 - Inspirés par les travaux de Von Hippel sur les « utilisateurs de pointe » (cf. « BUGvonHippel » et le concept de « *user toolkits for innovation* »).
- OGP1 (wiki.opengraphics.org) : carte graphique commercialisée par la société Transversal (plus en activité ?).
- Qi Hardware Ben Nanonote (qi-hardware.com) : ordinateur de poche libre (GPL et CC-BY-SA).
- ...

- Succès initial lié à Internet (collaboration plus facile) et à la diffusion des composants programmables (FPGA).
- Émergence depuis quelques années de plates-formes plus largement diffusées car permettant un usage direct dans des projets concrets (ex. : Arduino).
- Développement croissant d'écosystèmes commerciaux (ex. : Arduino, BeagleBoard,...) et...
- Intérêt marqué d'acteurs économiques importants (ex. : Texas Instrument et Beagle Board, Google et l'*Android Open Accessory Development Kit*).

- Localisation des sources et périmètre des éléments libres pas toujours clairs.
- Attention à la confusion des genres entre projets libres et projets « ouverts » : matériel documenté et « *free software friendly* » (ex. : Beagle Board), publication avec clause NC,...
- Prochaine étape : partage de designs, diffusion plus large des imprimantes 3D et des « *fab labs* » ?
 - Quid de l'évolution des coûts et de la qualité de fabrication ?

Merci pour votre attention.

Des questions ?

Ressources et liens utiles (1)

- Von Hippel E. (2001a). Perspective : user toolkit for innovation. Journal of Product Innovation Management, vol.18, n° 4, p247-257.
- Robert Viseur (2003). Le hardware libre : à la frontière du matériel et de l'immatériel. URL : <http://www.logicielibre.net/newsletter/index200309.php> .
- Mohamed A. Salem et Jamil I. Khatib (2004). An introduction to open-source hardware development. URL: <http://www.eetimes.com/General/DisplayPrintViewContent?contentItemId=4155052> .
- de Rosnay J. et Revelli C. (2006). La révolte du pronétariat : Des mass média aux média des masses. Fayard, 2006. URL : <http://www.pronetaire.com/> .

Ressources et liens utiles (2)

- Carliss Baldwin, Christoph Hienerth et Eric von Hippel (2006). How User Innovations Become Commercial Products: A Theoretical Investigation and Case Study. Working papers.
- Million dollar baby - Businesses designing and selling open source hardware, making millions.
URL : <http://www.adafruit.com/pt/fooeastignite2010.pdf> .
- Open Design. URL : http://en.wikipedia.org/wiki/Open_design .

- Dr Ir Robert Viseur.
- Email : robert.viseur@cetic.be
- Phone : 0032 (0) 479 66 08 76

Cette présentation est diffusée sous licence « CC-BY ».