

TP Linux carte Fox Board LX816



<http://www.acmesystems.it>

Version 1.1 du 11 février 2008

sebphi@voila.fr

TP Linux embarqué Fox Board LX 816

Sébastien PHILIPPE

Table des matières

1 Introduction.....	3
2 Présentation.....	3
a - Objet.....	3
b - Présentation de la carte LX816.....	3
3 Installation du Software Development tool Kit.....	6
a - Matériel nécessaire.....	6
b - Sous Linux Ubuntu.....	6
c - Sous Windows XP.....	9
4 Configuration du SDK et compilation du noyau.....	12
a - Paramétrage de la carte Fox Board.....	12
b - Sélectionner les options avancées du noyau.....	13
c - Sélectionner les options du Busybox.....	14
d - Mettre à jour le SDK.....	15
5 Méthodes de communication avec la carte Fox Board.....	18
a - Accès via le WEB.....	18
b - Accès via le SCP.....	19
c - Accès via le FTP.....	19
d - Accès via le serveur Telnet.....	21
6 Reprogrammer la flash de la carte.....	24
a - Concept général.....	24
b - Méthodes pour programmer la flash de la carte.....	24
c - Reprogrammer la flash par le réseau avec Linux.....	25
d - Reprogrammer la flash par le réseau en utilisant l'explorateur Internet.....	26
7 Compilation et exécution du programme Helloworld.c.....	26

1 Introduction

L'objet de ce document est de permettre à toute personne désireuse de se familiariser avec un environnement Linux et en particuliers un noyau Linux embarqué sur une carte électronique.

Cette première partie montre comment installer le Software Distribution tool Kit sous Linux ou Windows. Nous verrons également comment paramétrer, compiler et flasher le noyau sur la cible; comment entrer en communication avec la carte Fox Board.

La dernière partie expliquera comment compiler, installer et lancer le premier programme Helloworld.

2 Présentation

a - Objet

La finalité de ce document est d'apprendre à programmer sur une cible embarquée de type Fox Board LX 816 fabriquée par la société Acme System (<http://www.acmesystems.it/>).

il a été réalisé en grande partie grâce aux nombreuses articles et HowTo disponibles sur le site suivant <http://www.acmesystems.it/>. Une grande partie du travail a consisté en la traduction des articles présents sur le site en y apportant un fil conducteur pour pouvoir l'utiliser sous la forme d'un TP. La finalité étant d'apporter l'expérience et la pratique qui ont permis de mieux interpréter et comprendre le mécanisme de cet environnement.

b - Présentation de la carte LX816



La carte Fox Board embarque un réel système d'exploitation Linux sur un processeur ETRAX 100LX. Ce processeur est basé sur une architecture RISC 100 MIPS fabriqué par la société AXIS (<http://developer.axis.com>).

La carte FOX Board possède 2 champs d'applications principaux:

- * Comme un micro serveur Web ou tout autre application réseau comme un proxy, un router, un firewall, etc...
- * Comme une interface intelligente destinée à remplacer un microprocesseur sur une carte électronique.

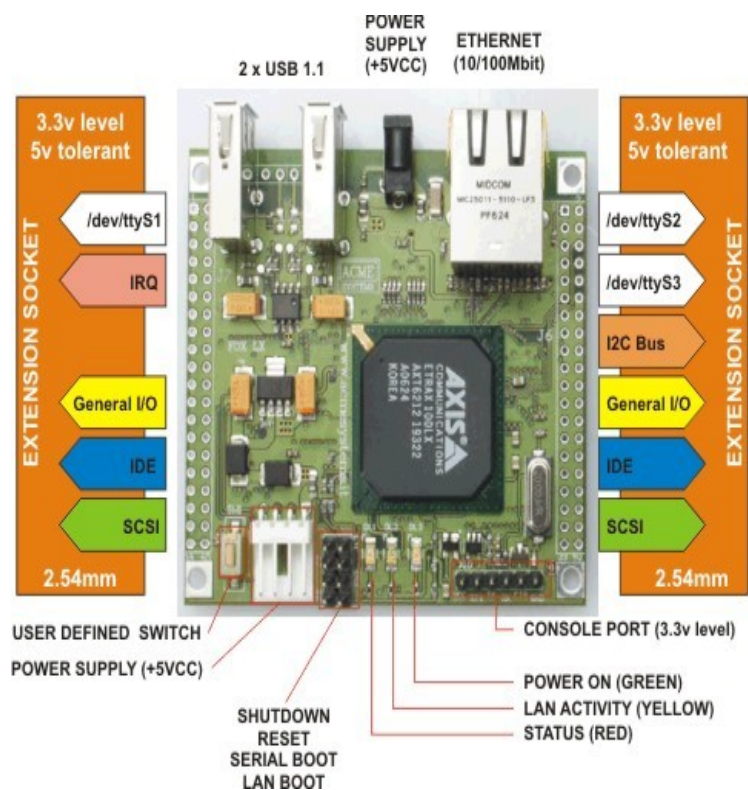
Elle est équipée de ports USB 1.1 qui pourront être connectée à des périphériques comme une clé mémoire USB, un disque dur, une webcam, un modem, un adaptateur WI-FI ou Bluetooth, un adaptateur ADSL, un convertisseur USB série, etc...

A travers une connection réseau 10/100 il est également possible d'accéder au serveur Web interne, serveur FTP, SSH, telnet et toute la pile TCP/IP.

2 connecteurs de 40 pins sont disponible pour fixer la carte sur n'importe quelle carte électronique spécifique ou pour connecter une carte d'interface spécifique et disponible chez Acme System. Sur ces connecteurs sont disponibles toutes sortes de signaux comme expliqué ci-dessous.

Un grand nombre de périphériques peuvent être connectés à la Fox Board en utilisant les signaux et adaptateurs hardware suivants:

- * Jusqu'à 2 ports parallèles ou 1 port parallèle étendu (*)
- * Jusqu'à 4 ports IDE ports (8 périphériques)(*)
- * Jusqu'à 2 ports SCSI ou 1 port SCSI étendu (*)
- * Gestion du bus I2C
- * Jusqu'à 48 lignes I/O (*)
- * Jusqu'à 4 ports série asynchrones (*) (**)



Notes: Tous les signaux disponibles sur les connecteurs d'extension ont besoin d'une interface mécanique et/ou électrique pour être utilisés.

(*) Tous les signaux sur les connecteurs d'extension ne peuvent être utilisés en même temps. La configuration des périphériques signaux dépend du setup du noyau et des lignes assignées.

(**) Il existe 4 ports sur le processeur AXIS : 1 port asynchrone déjà utilisé pour la console (/dev/ttyS0) qui n'est pas accessible sur les connecteurs d'extension mais sur le connecteur J10; 1 autre port (/dev/ttyS1) qui est commun avec le port USB1, les 2 autres ports sont disponibles sur les connecteurs d'extension (/dev/tty2 et /dev/tty3). Un de ces ports peut être configuré aussi comme un port série RS485 ou un port série synchrone.

3 Installation du Software Development tool Kit

a - Matériel nécessaire

Il est nécessaire de posséder un ordinateur équipé avec Ubuntu et/ou Windows XP.

La communication entre le PC et la carte Fox peut s'effectuer de deux manières différentes, soit avec un câble Ethernet croisé ou un câble RS232 croisé (RS232 utilisable uniquement si la Fox Board est équipée des extensions hardware).

Une carte Fox Board LX816 ou 832 (8 Mo de RAM 16/32 Mo de Flash).

Une extension hardware permettant d'avoir accès aux périphériques RS232, horloge temps réel, carte mémoire SD/MMC, LCD, extension des ports d'entrée/ sortie sur des connecteurs.

Le minimum étant une carte LX816 seule un câble Ethernet croisé et un ordinateur muni de Ubuntu.

b - Sous Linux Ubuntu

Pour Ubuntu 5.10 Breezy Badger, 6.06 Dapper Drake, 6.10 Edgy Eft, 7.10 Gutsy Gibbon
Installer ces paquetages:

```
$ sudo apt-get install make  
$ sudo apt-get install gcc  
$ sudo apt-get install libc6-dev  
$ sudo apt-get install libncurses5-dev  
$ sudo apt-get install pmake  
$ sudo apt-get install zlib1g-dev  
$ sudo apt-get install flex  
$ sudo apt-get install bison  
$ sudo apt-get install subversion
```

Appuyer sur Entrer à chaque fois qu'apparaît le message suivant:
Do you want to continue [Y/n]?

Sur Ubuntu 6.10 Edgy Eft et 7 le lien symbolique /bin/sh pointe sur /bin/dash à la place de /bin/bash comme pour les versions précédentes, alors il est possible que des erreurs apparaissent à l'installation du SDK.

Afin de corriger les erreurs entrer:

```
$ sudo ln -sf /bin/bash /bin/sh
```

Avant d'utiliser le sdk et:

```
$ sudo ln -sf /bin/dash /bin/sh
```

pour revenir en arrière. (Merci à 05merejk pour cette contribution).

Télécharger ces fichiers:

```
cris-dist_1.63-1_i386.deb
```

Passer en mode root et installer pmake et le compilateur CRIS:

```
$ sudo bash
Password: Votre mot de passe root
# dpkg -i cris-dist_1.63-1_i386.deb
```

Procédure d'installation du SDK

Télécharger ce fichier dans un répertoire de travail (exemple : /home/fox):

```
install_svn_sdk.sh
```

Vous pouvez également télécharger ce fichier directement à partir de la console d'une session Linux en tapant cette commande. Attention positionnez vous dans le répertoire de travail que vous avez initialiser précédemment.

```
# wget http://www.acmesystems.it/download/install_svn_sdk.sh
```

Changer les droits de ce fichier pour pouvoir l'exécuter et le lancer:

```
# chmod +x install_svn_sdk.sh
# ./install_svn_sdk.sh
...
```

Après quelques minutes nécessaires pour télécharger tous les paquetages et le installer, une question vous sera posée:

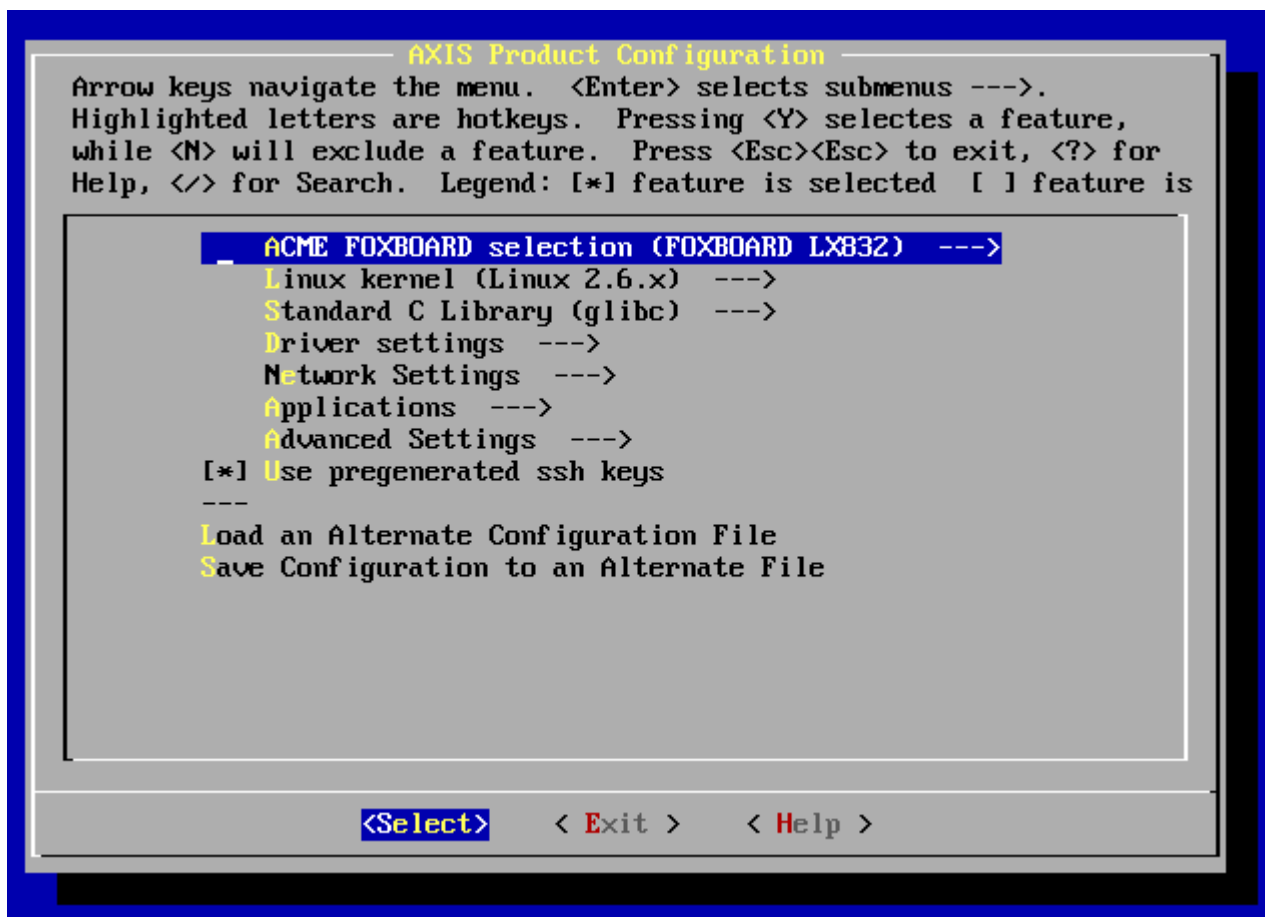
```
...
#### Selected product: "fox" ####
etrax100boot must be run by root.
To make this easier (but less secure) you can make etrax100boot setuid root.
Do you want to make etrax100boot setuid root now [yn]? (default n):
```

Répondre oui à cette question, car c'est ce qui permettra de flasher la carte et de la lancer et tant que root. Maintenant tout est prêt, aller dans le dossier devboard-R2_01:

```
# cd devboard-R2_01
```

Et lancer le menu de configuration du SDK

```
# make menuconfig
```



A partir de ce menu, toute sorte d'informations sur le noyau peuvent être paramétrés comme le type de carte Fox utilisée, la version du noyau, les drivers et applications à installer qui apparaîtront dans l'image finale.

Pour générer une nouvelle image sauvegarder les informations sélectionnées dans l'interface graphique et sortir.

Lancer ensuite

./configure

pour générer le Makefile associé et

make

pour compiler

Après plusieurs minutes de compilation, si aucune erreurs apparaît, une nouvelle image nommée fimage apparaît dans le répertoire prête à être transférée dans la flash de la carte.

Pour en savoir plus sur la manière de programmer la flash, se référer à la section suivante:

- * Reprogrammer la flash de la carte

Pour en savoir plus sur la manière de configurer, maintenir et mettre à jour le SDK à partir du dernier patch disponible, se référer à la section .

- * Configuration du SDK et compilation du noyau

c - Sous Windows XP

Malheureusement sous Windows XP, il n'existe pas de SDK pour la Fox Board. Le moyen le plus simple d'exploiter la carte est d'utiliser une machine virtuelle comme VMWare qui permet de lancer un système d'exploitation Linux sur la machine.

Une image de Linux Debian Sarge 3.1 avec la version du sdk correctement installé existe, il suffit de la télécharger.

procédure d'installation:

- * Télécharger et installer la version gratuite de VMWare Player pour windows à partir de ce lien:
VMWare web site

- * Télécharger ce fichier : foxsdk.zip

Ce fichier contient image pré-compilée avec Linux Debian Sarge 3.1 et le SDK déjà installé et prêt à être utilisé.

- * Décompresser le fichier foxsdk.zip dans un nouveau dossier et double cliquer sur le fichier debian-31r0a-i386-netinst-noyau2.6.vmx pour démarrer la machine virtuelle VMWare.



- * Une fois lancé, une console Linux apparaît sur la fenêtre de VMWare, taper
debian login: root
Password: pass

- * Configurer le clavier pour une utilisation française azerty:
kbdconfig

- * Aller à l'intérieur du SDK en tapant:

debian:~# cd /home/fox/devboard-R2_01

- * pour mettre à jour le SDK de la carte à partir du dernier patch disponible sur la communauté d'utilisateur Fox Board, taper:


```
debian:/home/fox/devboard-R2_01# ./sdk_update
....
Do you want to continue ..... ? y
....
Enter your choice please: 1
...
At revision XXX.
```

```
-----SDK VERSION INFO-----
Your SDK is currently at version XXX
-----
```

```
debian:/home/fox/devboard-R2_01#
```

Le SDK est maintenant à jour et prêt à être utilisé.

Comment copier des fichiers entre le système d'exploitation Windows et la machine virtuelle?

Linux Debian Sarge 3.1 possède par défaut un serveur SSH déjà installé. SSH est comme un serveur mais n'est malheureusement pas intégré à Windows, alors pour échanger des fichiers il est nécessaire d'utiliser WinSCP, un logiciel client SSH gratuit.

* Télécharger SCP

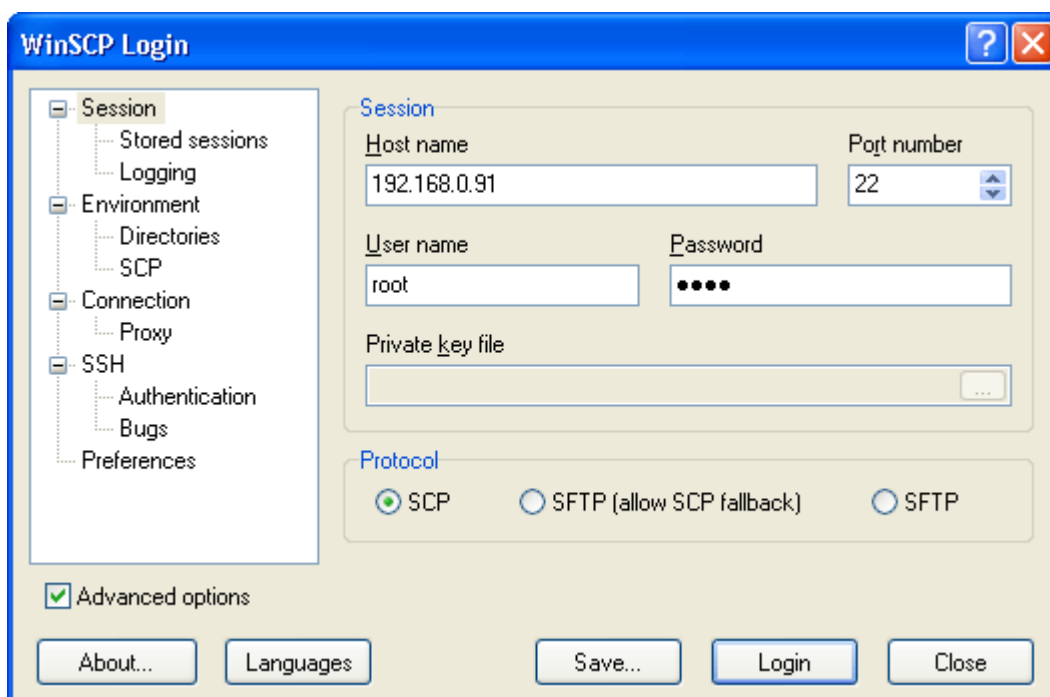
Vérifier l'adresse IP de la machine virtuelle en tapant:

```
debian:/home/fox/devboard-R2_01# ifconfig
```

Changer l'adresse IP si nécessaire en tapant

```
debian:/home/fox/devboard-R2_01# ifconfig eth0 192.168.0.91
```

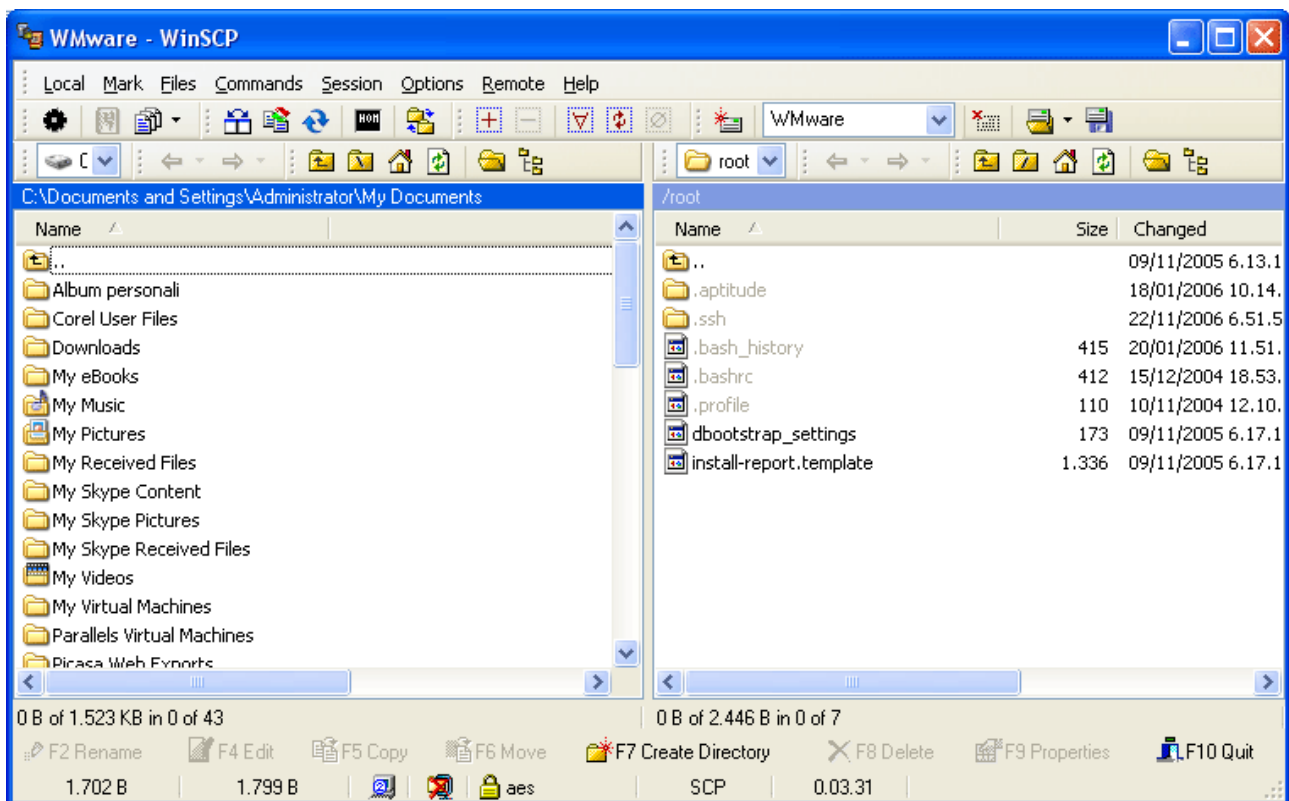
Puis démarrer WinSCP à partir de Windows



et paramétrer :

- * Host name: 192.168.0.91
- * Port number: 22
- * User name: root
- * Password: pass
- * Protocol: scp

Cliquer sur Save pour sauvegarder la configuration si nécessaire ou se connecter (login) pour accéder à la machine virtuelle.



Sur la gauche apparaissent tous les dossiers contenus sur le système d'exploitation Windows et à droite ceux de la machine virtuelle.

Pour copier un fichier à partir d'un répertoire, sélectionner le fichier et le glisser vers l'endroit voulu.

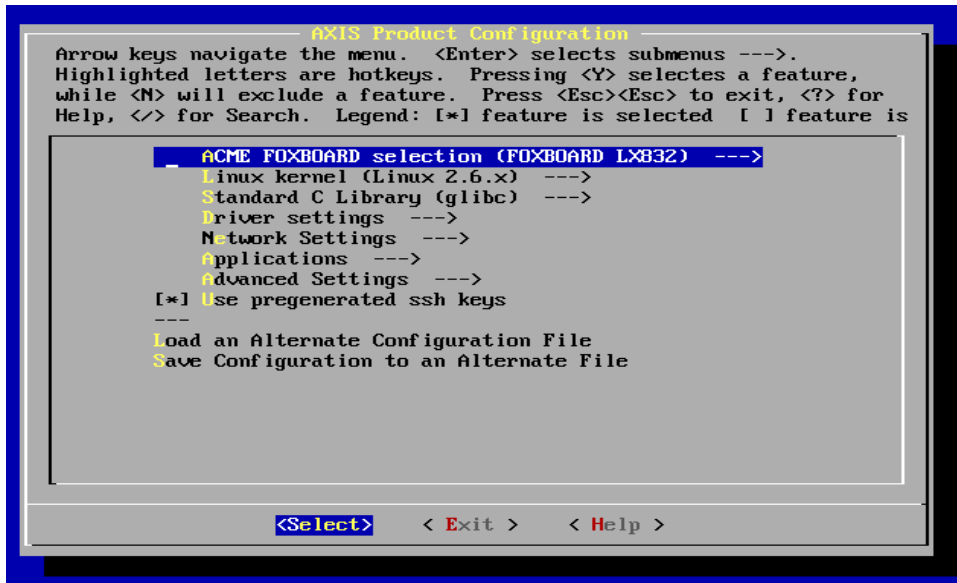
4 Configuration du SDK et compilation du noyau

a - Paramétrage de la carte Fox Board

Pour configurer le SDK en fonction de la carte possédée, sélectionner la version du noyau, laisser la librairie glibc sélectionnée par défaut, sélectionner les applications à charger et sélectionner les drivers à installer en fonction de vos besoins. Puis taper la commande suivante:

make menuconfig

Une fenêtre comme celle ci-dessous apparaîtra.



Sélectionner les options désirées puis sortir en enregistrant la configuration.
Après cela taper la commande:

./configure

pour fabriquer le Makefile

```
### Selected product: "fox" ###
```

- * Using previously fetched paquetages... done
- * Using compiler "/usr/local/cris/bin/cris-axis-linux-gnu-gcc" (revision "R63").
- * Using previously fetched paquetages... done
- * Generating "Makefile"... done

```
Creating init_env...
```

Maintenant tout est prêt pour construire l'image basée sur les options précédemment sélectionnées. Pour construire, taper la commande:

make

...

Quand la compilation sera terminée (sans erreurs), une image appelée fimage sera générée dans le répertoire /home/fox/devboard-R2_01

Pour transférer l'image sur la carte, se référer à la section

Reprogrammer la flash de la carte

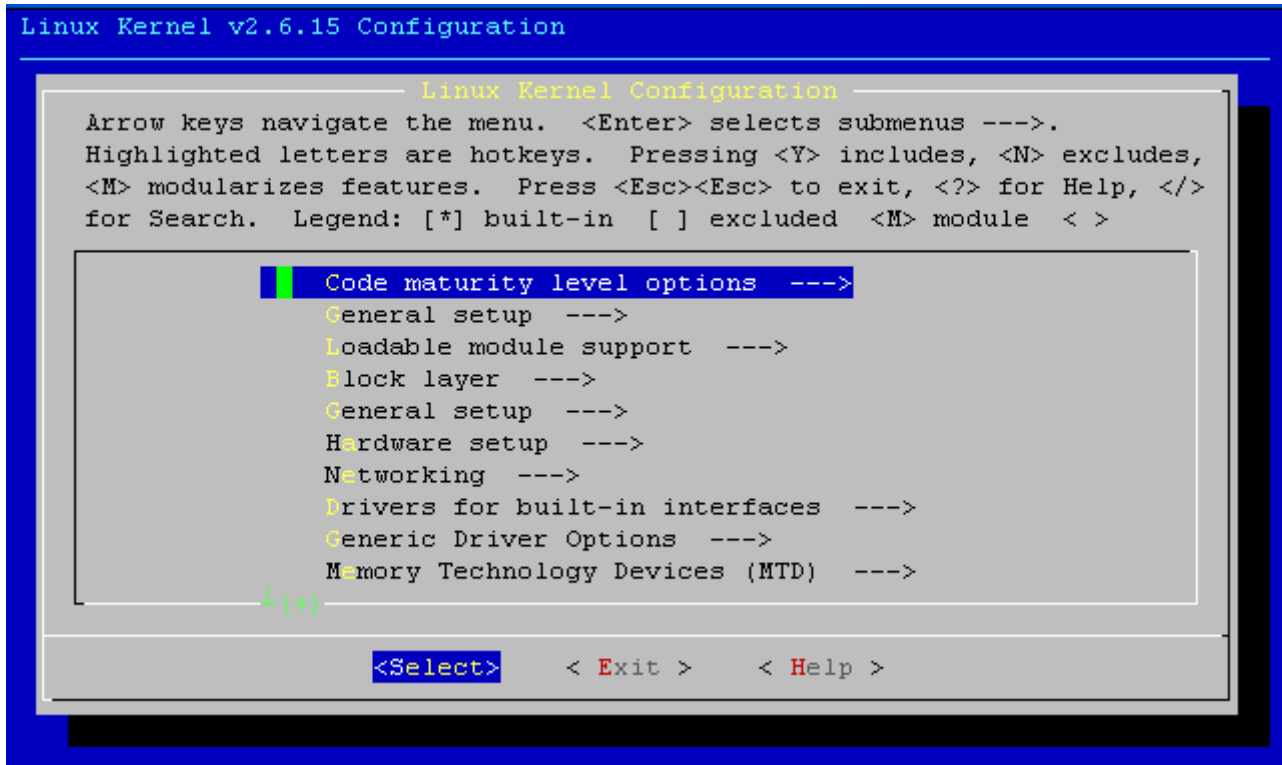
b - Sélectionner les options avancées du noyau

Pour modifier les options avancées du noyau taper:

make kernelconfig

Ne lancer cette commande qu'une fois la compilation et la génération complète du fimage (make menuconfig puis make).

Une fenêtre comme celle qui suit apparaîtra:



```
Linux Kernel v2.6.15 Configuration

Linux Kernel Configuration
Arrow keys navigate the menu.  <Enter> selects submenus --->.
Highlighted letters are hotkeys.  Pressing <Y> includes, <N> excludes,
<M> modularizes features.  Press <Esc><Esc> to exit, <?> for Help, </>
for Search.  Legend: [*] built-in [ ] excluded <M> module < >

Code maturity level options --->
General setup --->
Loadable module support --->
Block layer --->
General setup --->
Hardware setup --->
Networking --->
Drivers for built-in interfaces --->
Generic Driver Options --->
Memory Technology Devices (MTD) --->

<Select>  < Exit >  < Help >
```

Cette commande permettra à l'utilisateur d'accéder au paramétrage du noyau sélectionné dans le menuconfig. La version du noyau Linux a donc déjà été sélectionnée.

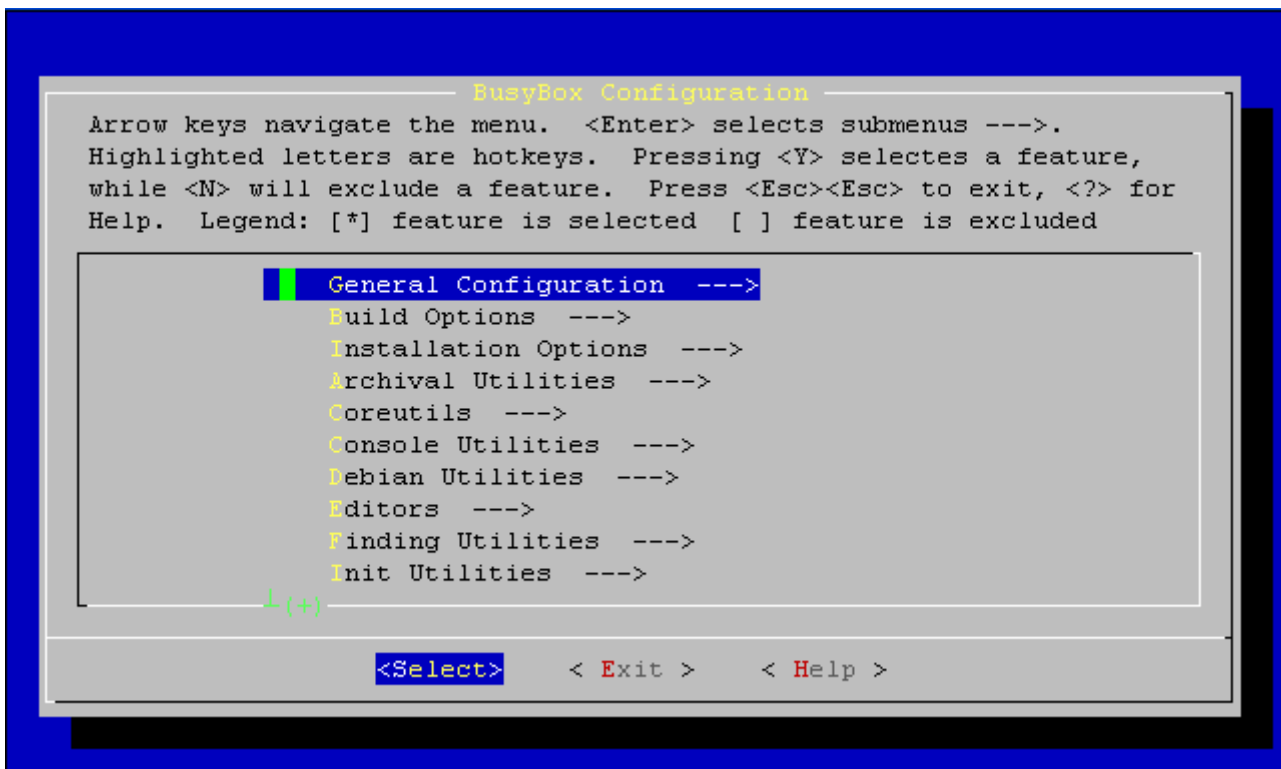
L'utilisation de cette commande nécessite des connaissances plus approfondies sur la connaissance du noyau Linux et sera abordée plus en détail lors d'un prochain TP.

c - Sélectionner les options du Busybox

Busybox est une librairie multi-appels qui combine un grand nombre des utilitaires de l'environnement UNIX (comme ls, mkdir, mv, wget, etc...) à l'intérieur d'un seul exécutable. Afin de sélectionner l'ensemble des utilitaires qui seront disponibles sur la carte taper:

make busybox

Une fenêtre comme celle ci-dessous apparaîtra



Après avoir effectués les changements des options désirés, quitter et sauvegarder, exécuter:

make

Cela permettra de recompiler l'image en prenant en compte les paramètres sélectionnés, avec les options de la busybox.

d - Mettre à jour le SDK

A tout moment il est possible d'envoyer une commande pour connaître la version du sdk utilisée en tapant:

./sdk_version

```
-----SDK VERSION INFO-----
Your SDK is currently at version 15
-----
```

Afin de mettre à jour le sdk taper la commande suivante:

./sdk_update

```
##### WARNING #####
```

An update will revert the settings of the sdk to the defaults that we provide.

If you have made any changes, that you do not want to loose, make sure to create a backup

To store your current configuration use the acme_config tool.

An example of how to do this is shown below

```
./acme_config save --- where is a name defined by you
```

To restore those settings call ./acme_config without parameters

Do you want to continue with the update (y/N) ? (default n)

Répondre y

Getting newest update script

```
U .sdk_update
```

Updated to revision 15.

Running update

Please choose how you want to update :

1.) beta2 testing (stable)

2.) newest state (might not be stable)

3.) choose a revision (might not be stable)

If you want to be on the safe side, choose option 1. This is the latest state known to be stable

If you want new features that might not be thoroughly tested yet choose option 2

If you really know what you are doing :-) choose option 3

Enter your choice please :

2

```
U .sdk_update
```

Updated to revision 15.

```
-----SDK VERSION INFO-----  
Your SDK is currently at version 15  
-----
```

Cette commande va comparer la version du sdk disponible sur le poste de travail et celle disponible sur le serveur d'Acme Systems Subversion (la plus récente) puis va copier les fichiers devant être mis à jour.

Après une mise à jour, toutes les options configurées avec les commandes make menuconfig, make kernelconfig, make busybox seront perdues. Il est donc nécessaire de paramétrer à nouveau toutes ces options puis de recompiler une image.

il est possible de sauvegarder toutes les options déjà sélectionnées dans un endroit protégé en utilisant la commande acme_config save (voir ci-dessous).

Enregistrement des paramètres personnels:

un script très utile peut permettre de sauvegarder les options et la, configuration du noyau, de la busybox, ainsi que des drivers sélectionnés dans une image spéciale appelée acme_config. Taper:

```
# ./acme_config save « Nom de mes options »
```

« Nom de mes options » représente un nom compréhensible correspondant à une configuration particulière.

pour rappeler une configuration particulière lancer la commande:

```
# ./acme_config
```

*** Setup a default configuration of the SDK ***

=====

Select wich default configuration you would like to use.
It is possible to add your own configuration by doing a
acme_config save .

Saved configurations:

1. bluetooth-2.6
2. fox-vhdl
3. fox-vhdl-nofb
4. linux-2.4-default
5. linux-2.6-default
6. php-2.4
7. webcam-2.4-B1
8. wifi-2.4-B1
9. wifi-2.4-C1
10. wifi-2.6-B1
11. wifi-2.6-C1

* Which configuration would you like to use ? :

Un certain nombre de configurations ont déjà été sauvegardées car ce sont les plus communes à l'environnement de la Fox Board.

Il est possible de partir de l'une ces configurations et d'y apporter ses changements personnels, puis de les sauvegarder sous un autre nom de configuration.

Sélectionner l'option désirée pour obtenir l'image fimage relative à ces options en tapant la commande:

```
# ./configure
```

```
...
```

```
# ./make
```

```
...
```

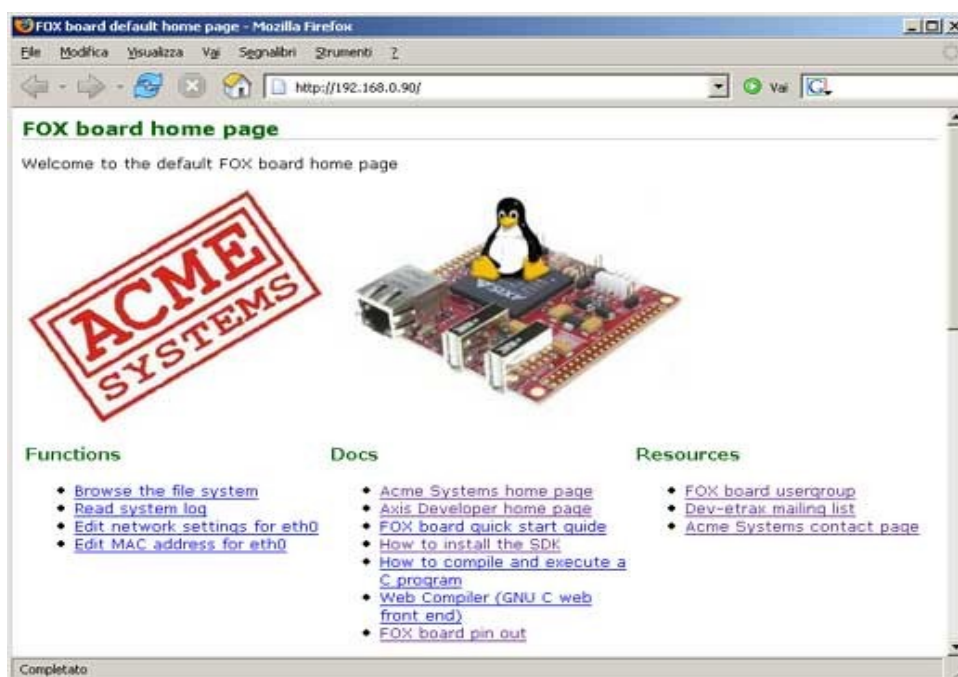
5 Méthodes de communication avec la carte Fox Board

a - Accès via le WEB

La Fox Board possède en interne par défaut un serveur Web BOA pré-installé. La suite de cette section permettra de montrer au lecteur comment le configurer lire ou écrire ses propres pages Web. Si l'ordinateur est déjà connecté sur le même LAN que celui de la Fox Box, entrer l'adresse suivante:

<http://192.168.0.90>

La fenêtre ci-dessous apparaîtra:



La page par défaut est localisée sur la carte à l'adresse suivante: **/usr/html/index.html**. Cette page est enregistrée dans un répertoire en mode lecture seule et il n'est pas possible d'en changer son contenu. Pour changer la page de démarrage par défaut ou en ajouter d'autres, il est possible d'utiliser le répertoire en mode lecture/écriture **/usr/html/local**.

Il est possible d'éditer le contenu de la page par défaut à partir d'un explorateur internet en utilisant **editcgi.cgi**. Ce cgi est situé dans le répertoire **/usr/html/admin-bin** et peut être pratique pour éditer des fichiers enregistrés dans le format ASCII situés dans le système de fichiers de la carte directement par l'interface Web. Pour éditer le fichier **index.html** utiliser ce lien:

- <http://192.168.0.90/admin-bin/editcgi.cgi?file=/usr/html/index.html>

Effacer le code précédent et le remplacer par "Hello World !" par exemple. Ensuite changez le contexte du champ **Save as** à l'intérieur de **/usr/html/local/index.html** puis cliquer sur le bouton **Save**.

Maintenant pour voir la nouvelle page web il faut utiliser ce lien <http://192.168.0.90/local>.

Changer le répertoire par défaut du serveur Web

Le fichier de configuration du serveur BOA est situé dans le répertoire `/etc/httpd/conf/boa.conf`.

Il est possible de le modifier par l'intermédiaire de cette adresse:

- <http://192.168.0.90/admin-bin/editcgi.cgi?file=/etc/httpd/conf/boa.conf>

Le paramètre **DocumentRoot** définit le répertoire public utilisé par le serveur Web pour les pages internet. Il est possible de changer cette ligne:

```
DocumentRoot /usr/html
```

par

```
DocumentRoot /usr/html/local
```

Puis sauvegarder le fichier et redémarrer le serveur BOA en utilisant un console Telnet avec la commande suivante:

```
# /etc/init.d/httpd restart
```

Essayer maintenant la nouvelle page par défaut:

<http://192.168.0.90>

b - Accès via le SCP

Transférer des fichiers via une console Linux vers un répertoire contenu dans le système de fichier de la carte Fox, il est possible d'utiliser la commande SCP de la manière suivante:

```
# scp mon_fichier root@192.168.0.90:/mnt/flash
```

```
root@192.168.0.90's password: acme
```

Le mot de passe par défaut de la carte est **pass**.

c - Accès via le FTP

La Fox Board possède un serveur FTP actif en permanence opérant sur le port numéro 21. Voyons comment s'y connecter à partir d'une fenêtre Windows d'un ordinateur.

Windows possède un client FTP par défaut accessible à partir de la commande **Command Prompt** taper:

```
ftp 192.168.0.90
```

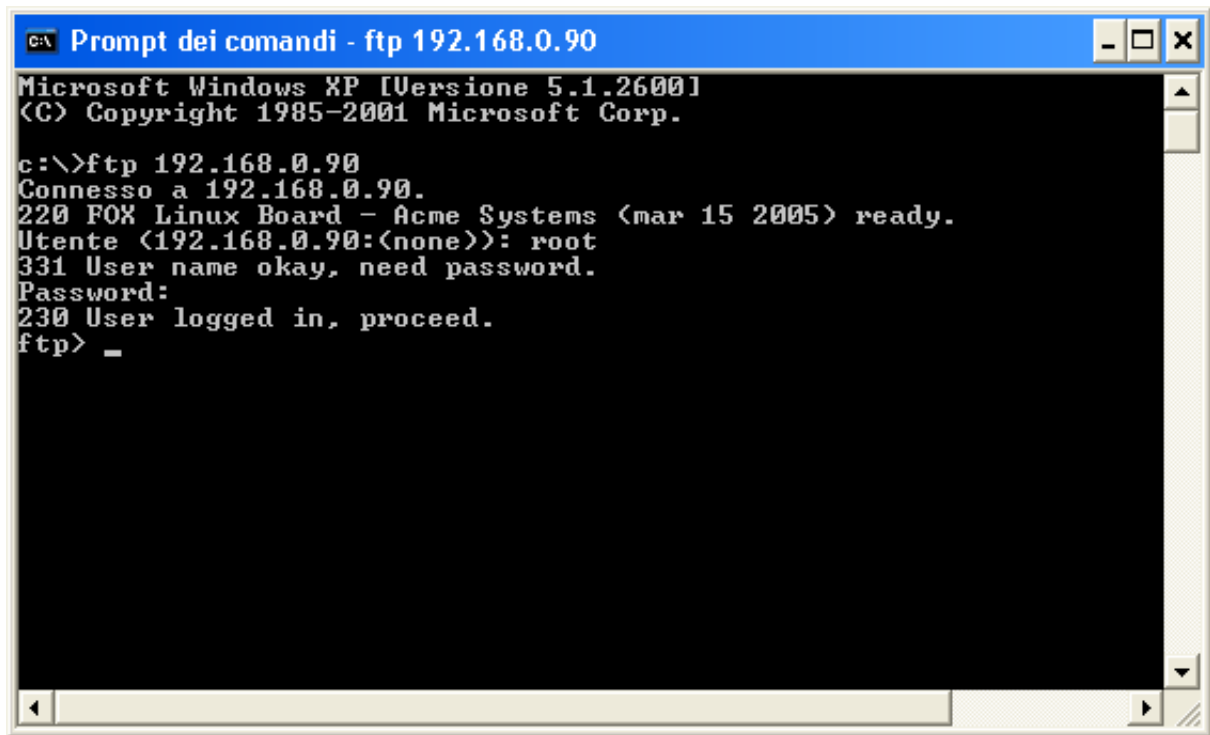
Si la Fox Board est normalement visible sur la LAN, il est possible de voir la requête username avec le message suivant:

```
Username (192.168.0.90:(none)):
```

Répondre root et à la requête password:

```
Password:
```

Répondre : **pass**.



```
Microsoft Windows XP [Versione 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

c:\>ftp 192.168.0.90
Connesso a 192.168.0.90.
220 FOX Linux Board - Acme Systems (mar 15 2005) ready.
Utente (192.168.0.90:(none)): root
331 User name okay, need password.
Password:
230 User logged in, proceed.
ftp> _
```

Maintenant la connection est établie avec la Fox Board, il est donc possible d'exécuter des commandes, par exemple:

```
ls
```

Cette commande permet de voir la liste des fichiers disponibles sur le système de fichier en mode root. Pour voir la liste complète des commandes accessibles à partir du FTP, taper '?' puis « entrer ».

Accès FTP à partir d'Internet Explorer

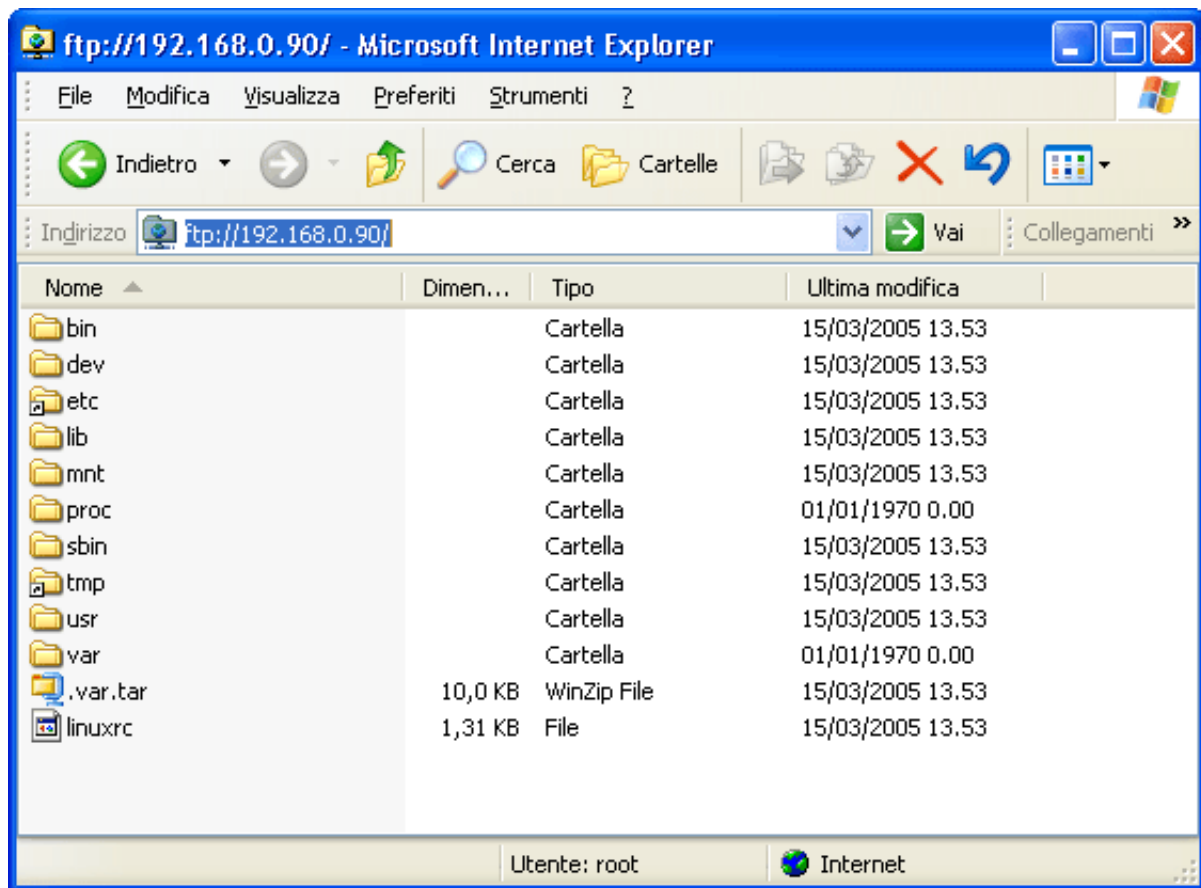
Comme méthode alternative, il est possible d'avoir un accès sur la carte grâce aux capacité d'Internet Explorer.

Ouvrir Internet explorer et taper l'adresse suivante:

```
ftp://192.168.0.90
```

A la demande du nom d'utilisateur et du mot de passe taper root et pass.

A l'intérieur de la page chargée sont affichés les fichiers et les répertoires du système de fichier comme présenté dans la figure suivante:



Il devient maintenant possible de naviguer à l'intérieur du système de fichier et d'utiliser les fonctions classiques de Windows.

d - Accès via le serveur Telnet

La carte Fox Board possède un serveur permanent Telnet actif et écoutant sur le port 23. Voyons comment s'y connecter à partir d'un ordinateur.

Accès Telnet à partir de Windows

*** Accès utilisant le client Telnet par défaut**

Windows possède par défaut un client Telnet accessible à partir d'une fenêtre de commande. Taper:

```
c:\> telnet 192.168.0.90
```

Si la Fox Board est visible sur le réseau, elle demandera un nom d'utilisateur ainsi qu'un mot de passe, avec le message suivant:

```
axis login: root
```

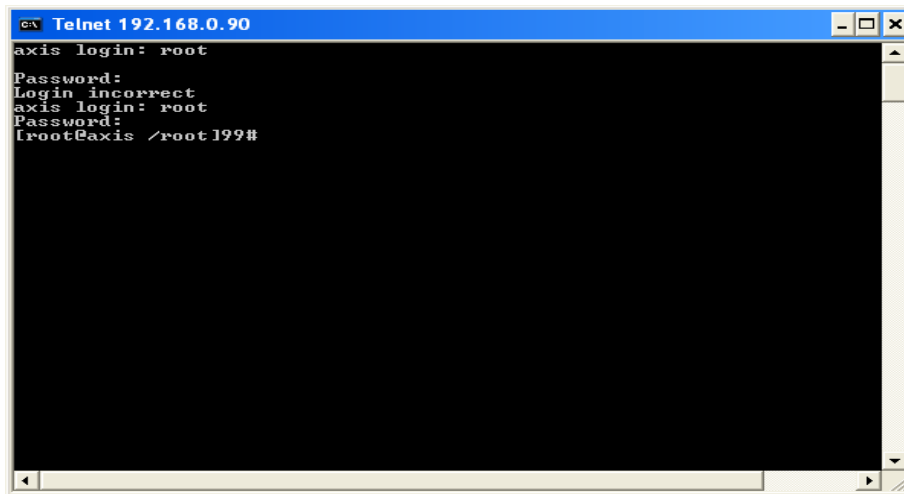
Entrer **root** puis appuyer sur Entrer. Puis à la demande du mot de passe :

```
Password: pass
```

entrer le mot de passe par défaut '**pass**' puis appuyer sur Entrer.

A Noter:

- Sur certaines cartes Fox, le mot de passe peut être **acme** à la place de **pass**.
- Dans certains cas, il est possible que la touche **ENTER** ne soit pas acceptée. Utiliser alors plutôt la séquence suivante **CTRL-J**.

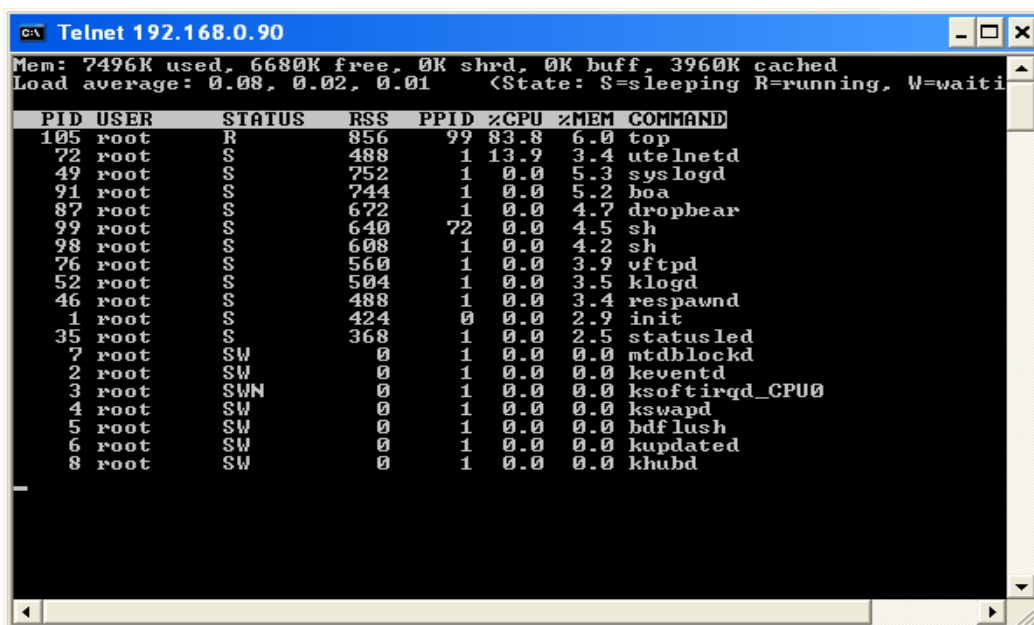


```
cx Telnet 192.168.0.90
axis login: root
Password:
Login incorrect
axis login: root
Password:
lroot@axis /root199#
```

Une fois connecté sur le système de fichiers, il est alors possible d'entrer directement des commandes UNIX que la carte Fox exécutera, par exemple:

```
[root@axis /root]99# top
```

Cette commande montre à l'écran tous les programmes et les processus en cours d'exécution. Pour sortir de la commande top, appuyer sur la touche Q.



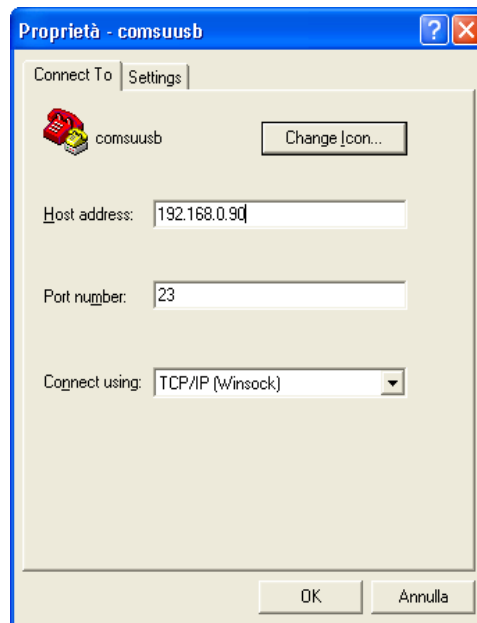
```
cx Telnet 192.168.0.90
Mem: 7496K used, 6680K free, 0K shrd, 0K buff, 3960K cached
Load average: 0.08, 0.02, 0.01 <State: S=sleeping R=running, W=waiti
PID USER STATUS RSS PPID %CPU %MEM COMMAND
105 root R 856 99 83.8 6.0 top
72 root S 488 1 13.9 3.4 utelnetd
49 root S 752 1 0.0 5.3 syslogd
91 root S 744 1 0.0 5.2 boa
87 root S 672 1 0.0 4.7 dropbear
99 root S 640 72 0.0 4.5 sh
98 root S 608 1 0.0 4.2 sh
76 root S 560 1 0.0 3.9 vftpd
52 root S 504 1 0.0 3.5 klogd
46 root S 488 1 0.0 3.4 respawnd
1 root S 424 0 0.0 2.9 init
35 root S 368 1 0.0 2.5 statusled
7 root SW 0 1 0.0 0.0 mtdblockd
2 root SW 0 1 0.0 0.0 keventd
3 root SWN 0 1 0.0 0.0 ksoftirqd_CPU0
4 root SW 0 1 0.0 0.0 kswapd
5 root SW 0 1 0.0 0.0 bdflush
6 root SW 0 1 0.0 0.0 kupdated
8 root SW 0 1 0.0 0.0 khubd
```

* Accès en utilisant le programme Hyper Terminal

Une méthode alternative consiste à utiliser le programme Hyper Terminal de Windows, accessibles à cette adresse:

Démarrer -> Programmes Files -> Accessoires -> Communications -> Hyper Terminal

Une fois lancé, il est nécessaire d'éditer les propriétés de la connection et de sélectionner le mode Winsock TCP/IP en entrant l'adresse IP spécifique à la Fox Board (192.168.0.90). Il faut sélectionner le port numéro 23 comme indiqué sur la figure ci-dessous:



Puis appuyer sur OK et démarrer la connection en cliquant sur l'icône téléphone raccroché.

6 Reprogrammer la flash de la carte

a - Concept général

La carte Fox possède une mémoire Flash où il est possible de stocker tous les fichiers programme nécessaires à son bon fonctionnement. Sur cette mémoire permanente sont stockés également le système d'exploitation Linux et toutes les données dont la carte a besoin, comme le disque dur pour un ordinateur.

Pour créer une image fimage d'après les sources il est nécessaire d'utiliser le Fox Board Software Développement. Quelques images pré-compilées et prêtes à être utiliser sont accessibles sur le [Flash images repository](#).

Chaque carte électronique est livrée avec une image prête à fonctionner. Cette image peut évoluer en fonction de la disponibilité de nouveaux logiciels, applications, cartes et taille mémoire. S'il est nécessaire de changer l'image fournie par défaut par une nouvelle créée par le SDK, ou disponible sur le site internet Acme System, il sera possible d'utiliser une des méthodes listées ci-dessous.

Dans tous les cas, il est important de savoir qu'il sera toujours possible de récupérer une carte pour laquelle une image erronée aurait été chargée.

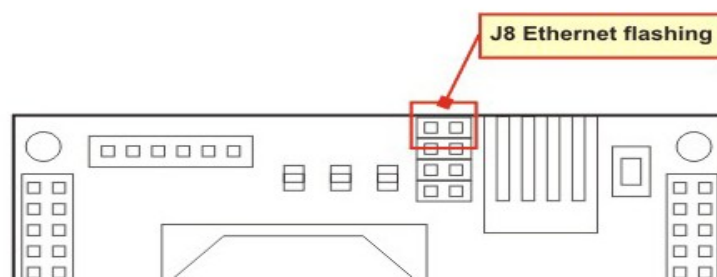
b - Méthodes pour programmer la flash de la carte

* Programmation de la carte sur le réseau local

Ce mécanisme est basé sur l'exécution d'un code sur une petite mémoire ROM qui démarre dès que le cavalier J8 est fermé au démarrage de la carte. Ce code charge dans la mémoire cache interne de la Fox Board les paquets envoyés par l'ordinateur sur le LAN. Le processeur Axis qui va exécuter ce bout de code sur les paquets reçus sur le LAN commencera à interagir avec l'ordinateur pour télécharger l'image en fonction du mode programmation retenu pour la mémoire Flash.

Cette méthode ne fonctionne que sur un réseau local et non à travers le réseau routé IP.

* Programmation de la carte à distance sur le réseau



Cette méthode basée sur les protocoles internet FTP ou HTTP est capable de s'exécuter à distance à travers sur réseau TCP/IP. L'image 'fimage' est téléchargée dans la mémoire RAM de la Fox Board puis transférée vers la mémoire Flash grâce au noyau Linux qui s'exécute sur la carte. Cette méthode ne fonctionne donc que si Linux est en cours d'exécution sur la carte.

Cette méthode peut être utilisée pour pour mettre complètement à jour la Fox Board à distance. Par contre si l'image 'fimage' est corrompue, il n'y aura aucun moyen de la mettre à jour à distance.

* Problèmes connus:

- Avec certaines cartes réseau il peut arriver que le temps de transfert soit long (supérieur à 2 minutes ou plus) avant la phase d'écriture proprement dite. Si c'est le cas, il peut être utile de changer la vitesse du contrôleur Ethernet à **10 Mb/sec en mode Full Duplex** dans le in the **panneau de contrôle – Connection réseau – Propriétés de la zone de connection locale**, cliquer sur le bouton configurer sur le coté droit de l'image carte réseau: Sélectionner ici l'onglet **Avancé** et sur la propriété **Vitesse et Duplex** sélectionner **10 MB Full**
- Sur certains ordinateurs (spécialement sur les ordinateurs portables) une fonction bloque les paquets réseaux comme ceux utilisés par la Fox Board. Dans ce cas, essayer de programmer la carte avec une autre carte réseau, ou un autre ordinateur.

c - Reprogrammer la flash par le réseau avec Linux

Cette méthode de programmation par les outils du SDK nécessite que l'ordinateur et la carte soient sur le même LAN.

A l'interieur du Kit de Développement (répertoire devboard-R02), taper:

```
# . init_env
# boot_linux -f -i image_filename
...
```

Pour mettre à jour la partie de la partition en mode lecture seule. Ainsi tous les changements effectués sur le système de fichiers en mode écriture sont conservés (configuration et applications ajoutés).

Pour écrire sur la mémoire Flash en entier taper:

```
# . init_env
# boot_linux -F -i image_filename
...
```

Une fois le boot_linux lancé, le message suivant apparaît:

```
Using internal boot loader: INTERNAL_NW - Network boot (default).
Starting boot...
We're doing a flash write, this may take up to a few minutes...
```

A ce moment, il est nécessaire d'éteindre la Fox Board (si elle était allumée), de fermer le cavalier J8 (programmation par Ethernet) et de la rallumer. La carte doit impérativement se trouver sur le même LAN que l'ordinateur.

Si tout se passe bien les messages suivants concernant l'avancement de la programmation et du transfert des paquets dans la Flash apparaîtront:

```
...
0x80360000: Writing 0x00010000 bytes
0x80370000: Writing 0x00010000 bytes
```

```
0x80380000: No need to write
0x80390000: No need to write
0x803a0000: Writing 0x00010000 bytes
0x80000000: Verifying...OK
JUMP
0x00000000
END
Exiting with code 0
```

Pendant la programmation, la led (DL1) rouge de la Fox Board sera allumée en permanence.

A la fin de la phase de programmation, la carte redémarrera toute seule automatiquement.

Note: Se souvenir d'enlever le cavalier J8, sinon la carte Fox Board recommencera son cycle de programmation.

Ci-dessous, sont détaillées quelques commandes qui peuvent être utilisées avec boot_linux:

- **-d "device"** Interface réseau à utiliser, par défaut eth0 est utilisé.
- **-f** Sauvegarde la nouvelle image dans la Flash de la Fox à l'exception de la partition de secours.
- **-F** Sauvegarde la nouvelle image dans la Flash de la Fox. A noter que tous les paramètres de la partition de secours seront effacés comme le numéro de série ou l'adresse MAC.
- **-h** Affiche le menu d'aide de la fonction(information sur d'autres options non détaillées ici)
- **-i "image"** Adresse et nom de l'image à utiliser, par défaut on utilise fimage.

d - Reprogrammer la flash par le réseau en utilisant l'explorateur Internet

Sur la page internet par défaut de la Fox Board (192.168.0.90), deux liens sont disponibles pour télécharger de nouvelles images dans la mémoire Flash de la carte:

- **Update FOX firmware - system area**
Ce lien autorise la mise à jour de la partition en lecture seule contenant le noyau tout en maintenant les données personnelles présentes sur la partition lecture / écriture.
- **Update FOX firmware - entire system**
Ce lien autorise une mise à jour complète de la mémoire Flash. Toutes les données contenues à l'intérieur de la mémoire seront effacées.

Pour mettre à jour la nouvelle image, il suffit simplement de cliquer sur le lien voulu, sélectionner l'image à sauvegarder dans la Flash.

Pendant la phase de programmation, la led rouge DL1 reste allumée.

7 Compilation et exécution du programme Helloworld.c

Cet exemple montre comment compiler le programme classique Hello World ! en utilisant l'environnement SDK.

Après avoir installé le SDK sur l'ordinateur, entrer dans le répertoire devboard-R_01, puis taper:

```
/home/fox/devboard-R_01# . init_env  
Prepending "/.../devboard-R2_01/tools/build/bin" to PATH.  
Prepending "/usr/local/cris/bin" to PATH.  
/home/fox/devboard-R_01# cd apps
```

Créer un nouveau répertoire avec le même nom que celui de l'application (Helloworld):

```
/home/fox/devboard-R_01/apps# mkdir helloworld  
/home/fox/devboard-R_01/apps/helloworld# cd helloworld
```

Créer un fichier avec le code source ci-dessus et le sauvegarder sous le nom helloworld.c

```
#include "stdio.h"  
  
int main(void) {  
    printf("Hello world !\n");  
    return 0;  
}
```

Créer un fichier avec le code source ci-dessous et le sauvegarder sous le nom Makefile

```
AXIS_USABLE_LIBS = UCLIBC GLIBC  
include $(AXIS_TOP_DIR)/tools/build/Rules.axis  
  
PROGS = helloworld  
  
all: $(PROGS)  
$(PROGS): $(PROGS).o  
    $(CC) $(LDFLAGS) $^ $(LDLIBS) -o $@  
  
clean:  
    rm -f $(PROGS) *.o core
```

Pour compiler le programme avec la librairie glibc, taper la commande:

```
/home/fox/devboard-R_01/apps/helloworld# make cris-axis-linux-gnu  
make[1]: Entering directory `/home/devboard-R2_01/apps/helloworld'  
make[1]: Leaving directory `/home/devboard-R2_01/apps/helloworld'
```

A l'intérieur du répertoire sera créé un fichier caché nommé .target-makefrag. Ce fichier comprend toutes les informations pour le processus make sur lequel doivent être pris en compte les librairies et les variables

d'environnement pendant la phase de compilation.

Taper maintenant:

```
/home/fox/devboard-R_01/apps/helloworld# make
gcc-cris -isystem /home/devboard-R2_01/target/cris-axis-linux-gnu/include
  -mlinux -mno-mul-bug-workaround -Wall -Wshadow -O2 -g -c -o helloworld.o
helloworld.c
gcc-cris -isystem /home/devboard-R2_01/target/cris-axis-linux-gnu/include
  -mlinux -mno-mul-bug-workaround -L/home/devboard-R2_01/target/cris-axis-
linux-gnu/lib
  -Wl,-rpath-link,/home/devboard-R2_01/target/cris-axis-linux-gnu/lib
helloworld.o -o helloworld
```

Si tout se passe correctement un fichier exécutable helloworld prêt à être lancé se trouve dans le répertoire:

```
/home/fox/devboard-R_01/apps/helloworld# ls -l
total 40
-rwxr-xr-x  1 root root 17684 Oct 26 17:45 helloworld
-rw-r--r--  1 root root   80 Mar  3  2005 helloworld.c
-rw-r--r--  1 root root 11868 Oct 26 17:45 helloworld.o
-rw-r--r--  1 root root   478 Oct 26 16:54 Makefile
```

Maintenant lancer la procédure de transfert du fichier vers la carte Fox. Le moyen le plus simple est d'utiliser la commande SCP:

```
/home/fox/devboard-R_01/apps/helloworld# scp helloworld
root@192.168.0.90:/mnt/flash
The authenticity of host '192.168.0.90 (192.168.0.90)' can't be established.
RSA key fingerprint is 89:2f:6e:f7:5b:d0:02:07:d3:9d:18:10:76:6e:99:0c.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.0.90' (RSA) to the list of known hosts.
root@192.168.0.90's password: pass
```

Ouvrir une session sur un terminal de l'ordinateur et lancer le programme Telnet:

```
# telnet 192.168.0.90
Entering character mode
Escape character is '^]'.
```

```
axis-00408c012220 login: root
Password: pass
```

Aller directement sur le répertoire /mnt/flash

```
[root@axis-00408c012220 /root]182# cd /mnt/flash
[root@axis-00408c012220 /mnt/flash]182#
```

Afin de pouvoir rendre le programme helloworld exécutable, il est nécessaire de lui changer les droits. Il est nécessaire de lancer cette commande qu'une seule fois:

```
[root@axis-00408c012220 /mnt/flash]182# chmod +x helloworld
```

Il est maintenant possible de lancer le premier programme écrit pour la Fox Board:

```
[root@axis-00408c012220 /mnt/flash] # ./helloworld
Hello world !
```

Félicitations!!