

WEB-SENTINEL: UN VIGILANTE ROBOTICO

Con questo fascicolo iniziamo ad abbinare l'esplorazione di alcune delle funzionalità della Fox Board LX con la costruzione dell'ultimo robot di questo Workshop: Web-Sentinel.

Normalmente in robotica si parla di **telepresenza** quando si ha a che fare con robot o sistemi che permettono a un operatore di agire 'a distanza'. Un esempio tipico di robot pensati per operazioni di telepresenza è rappresentato dai rover Spirit e Opportunity (che stanno esplorando il suolo marziano), ma anche dai sistemi robotici impiegati dagli artificieri per disinnescare ordigni rimanendo a distanza di sicurezza. Anche noi, pur senza pretendere di eguagliare le caratteristiche di questi gioielli tecnologici, sfrutteremo gli ultimi Workshop per approfondire il funzionamento della Fox Board LX realizzando un piccolo e semplice robot per la sorveglianza domestica.

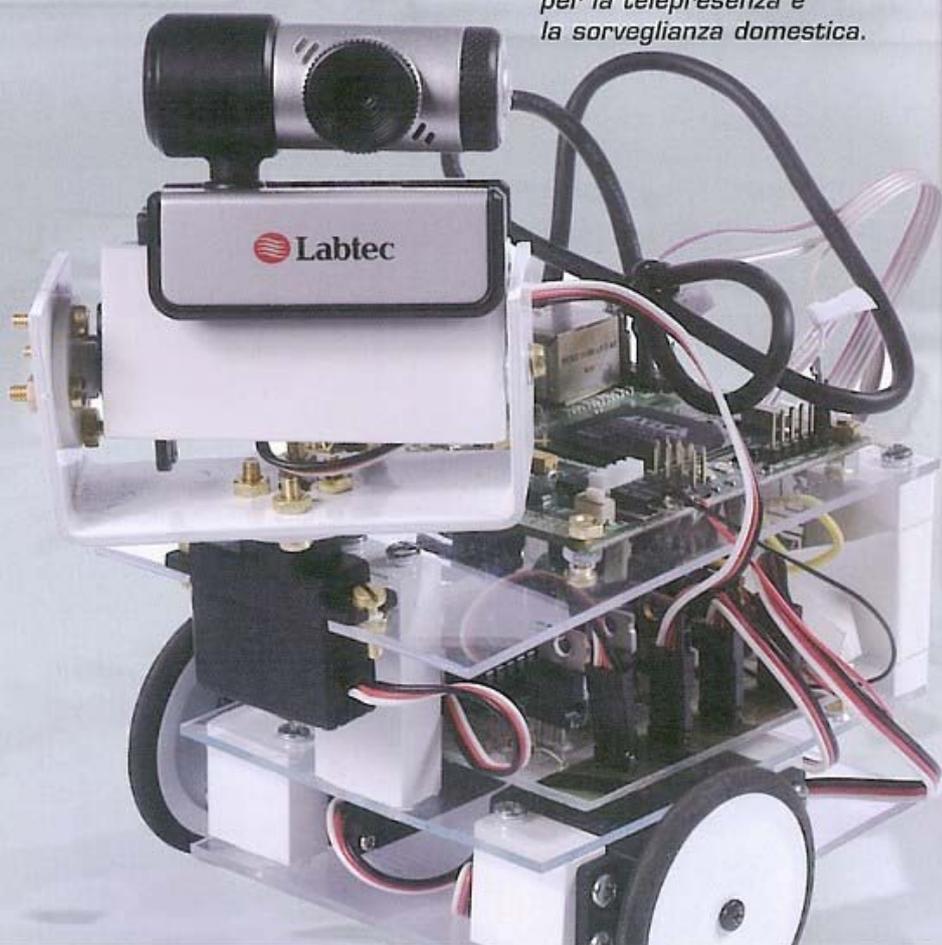
WEB-SENTINEL >>>

Web-Sentinel (nella foto a destra) è il nome di 'battesimo' dell'ultimo robot che studieremo in questo Workshop. Si tratta, come puoi intuire dalla fotografia, di una **radicale**

evoluzione del modello iniziale di RZB-1, che prevede la sostituzione completa dell'elettronica e la ricostruzione di una parte del telaio con elementi nuovi (sempre realizzabili in casa con le

tecniche mostrate nei fascicoli scorsi). Vediamo quali sono le caratteristiche di questo robot. Innanzitutto si tratta sempre di un **robot mobile** azionato per

↪ **Web-Sentinel è un piccolo robot pensato per la telepresenza e la sorveglianza domestica.**



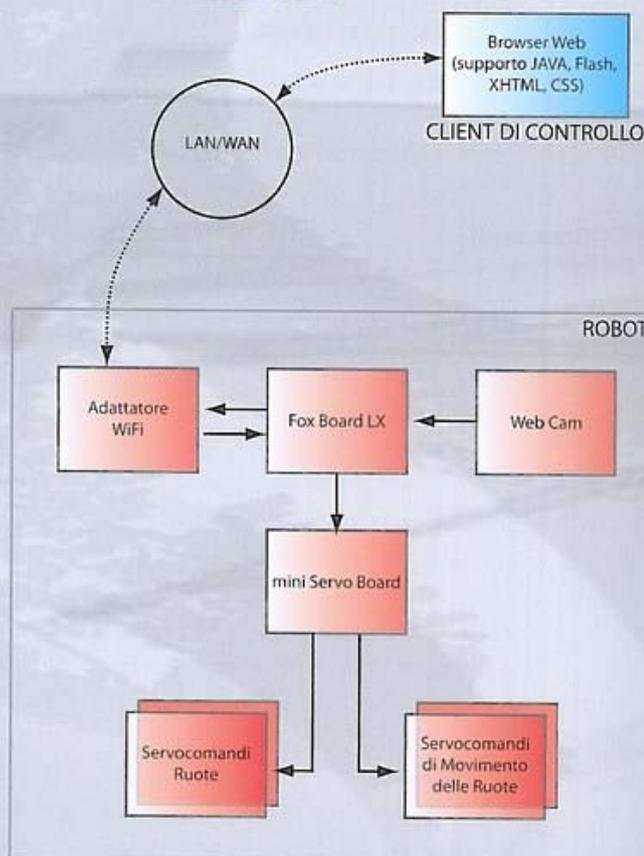
mezzo di una coppia di ruote (resta infatti invariato il sistema motorio). A differenza di quanto abbiamo realizzato in precedenza, però, **il robot non è autonomo né tantomeno programmabile**. È, invece, **controllabile a distanza attraverso una console web-based**. Collegandoci con un comune browser all'indirizzo della scheda Fox Board, infatti, avremo la possibilità di 'vedere il mondo' dal punto di vista del robot stesso e di trasferire virtualmente la nostra presenza a bordo di esso. **Questo significa, in pratica, che non solo potremo ricevere immagini 'in diretta' dal sensore visivo di Web-Sentinel, ma potremo anche controllarne i movimenti all'interno degli ambienti in cui è collocato e persino il 'punto di vista', azionando il sistema di motori che orientano la telecamera a nostro piacimento. Tutto ciò senza la necessità di installare software aggiuntivi sul proprio computer**, in quanto l'intera console di comando è basata su **tecnologie web memorizzate all'interno della memoria di archiviazione della scheda Fox Board**. Proprio questo approccio 'web-based' fa sì che il nostro robot sia controllabile anche da un operatore che si trova all'altro capo del mondo, con la stessa semplicità che avrebbe ad aprire la pagina di un comune sito Internet (per questo è indispensabile che il robot sia non solo collegato in rete, ma anche che il suo IP sia realmente visibile e raggiungibile sulla rete globale).

LA STRUTTURA DEL ROBOT >>>

La struttura hardware del robot (mostrata in maniera semplificata nello schema a blocchi in basso a destra) è, come è facile immaginare, **incentrata sulla scheda Fox Board LX 832**, che riveste un ruolo fondamentale, in quanto rende possibile la **connessione alla rete wireless**, si occupa di **gestire lo streaming video** e mette a disposizione il **web server** necessario per utilizzare l'interfaccia web del robot. Oltre a questa scheda il robot utilizza la **MiniServoBoard** descritta nei fascicoli precedenti per il controllo dei **quattro servocomandi** presenti. Web Sentinel è, infatti, dotato di ben quattro motori, **due dei quali dedicati all'azionamento delle ruote** (già presenti nelle vecchie versioni del robot) e **due servo di tipo 'mini' impiegati per azionare e orientare la webcam** (uno per la rotazione destra/sinistra e uno per la rotazione alto/basso). La Fox Board LX e la MiniServoBoard comunicano sfruttando un **canale seriale**, che come vedremo, però, necessita di un'ulteriore scheda di adattamento dei livelli elettrici (non presente nello schema a blocchi mostrato a destra). Come dispositivi hardware 'extra' vengono impiegate, infine, **una scheda di rete WiFi USB e una webcam USB** (sia per la scheda di rete, sia per l'adattatore WiFi è indispensabile verificare la compatibilità con i

driver della Fox Board). Il controllo avviene (previa associazione del robot con un router o un access point) attraverso un qualsiasi **browser web** (ad esempio Internet Explorer o Firefox) in grado di supportare le tecnologie **JAVA e Adobe Flash**. Nei prossimi fascicoli, mano a mano che procederemo nella costruzione del robot, analizzeremo uno per volta i vari elementi strutturali di Web-Sentinel e procederemo a sperimentare con essi alcune delle funzioni della Fox Board.

↳ **L'elemento principale di Web-Sentinel è la scheda Linux Fox Board LX, che si interfaccia con la scheda mini servoboard realizzata nei fascicoli precedenti. Il controllo avviene attraverso una pagina web che incorpora moduli Java e Adobe Flash.**



STEPbySTEP advanced

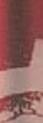
TESTARE LO STREAMING VIDEO▶▶▶

In questo StepbyStep vediamo come è possibile **interfacciare una webcam USB con la scheda Linux Fox Board LX** in modo da generare uno streaming video visualizzabile attraverso il web. Innanzitutto è indispensabile chiarire un punto fondamentale. Nel corso di questo (e dei successivi) Workshop utilizzeremo una comune webcam USB prodotta per i normali personal computer, tuttavia **non tutte le webcam disponibili sugli scaffali dei negozi sono adatte allo scopo** (anche se il loro funzionamento è garantito per Linux). L'hardware della Fox Board, infatti, non è sufficientemente potente per gestire appieno i normali driver per le webcam. Utilizza al contrario dei driver 'alleggeriti' (chiamati **spca5xx-LE**) che, se da una parte richiedono risorse inferiori, di contro si rivelano compatibili solo con un ristretto numero di telecamere USB. Se vuoi sapere se un modello di webcam è utilizzabile o meno con la Fox Board, ti basta consultare il sito web degli sviluppatori all'indirizzo:

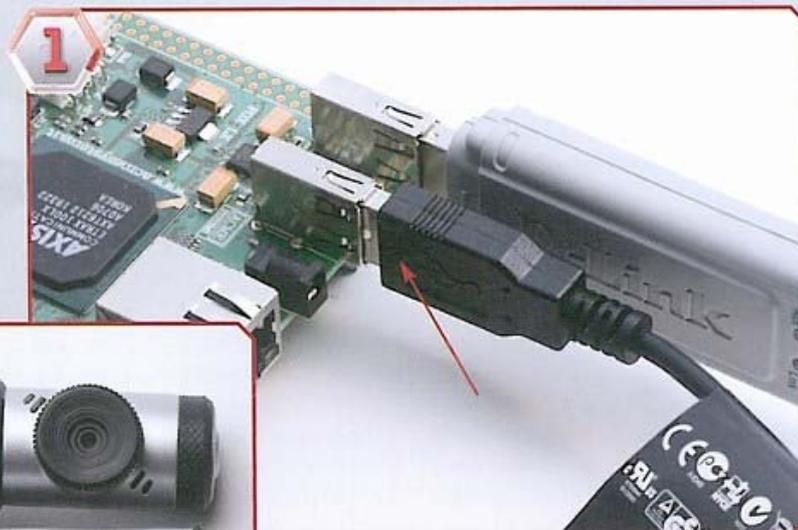
<http://mxhaard.free.fr/spca5xx.html>

In questa pagina troverai una serie di **tabelle** (una delle quali è mostrata sotto) nelle quali sono elencati tutti i modelli di webcam USB testati con questi moduli software. Ti basterà scegliere tra quelli indicati come **'supportati dal driver spca5xx/LE'**. Per la realizzazione il prototipo del robot, noi abbiamo optato per l'utilizzo di una **webcam Labtec Notebooks** (evidenziata nella tabella) in quanto dotata di 'pinza' di aggancio ai display dei laptop, che abbiamo potuto sfruttare per fissarla sul sistema di attuazione pan/tilt.

Brand	Model	Vendor ID	Product ID	Model Name	Resolution	Supported	Format	Driver		
Creative	139	0x041e	0x4034	Creative Instant	FD620/VF0040	Zc0301	Pas106	Yes	jpeg	spca5xx/LE gspca v411/v412
Creative	140	0x041e	0x4035	Creative Instant	PD6200/VF0040	Zc0301	Pas106	Yes	jpeg	spca5xx/LE gspca v411/v412
Creative	214	0x041e	0x4051	Creative Live Notebook Pro	VF0250	Vc301p	GC303	Yes	jpeg	spca5xx/LE gspca v411/v412
Creative	215	0x041e	0x4053	Creative Live Cam VideoM		Vc301p	GC303	Yes	jpeg	spca5xx/LE gspca v411/v412
Creative	216	0x041e	0x4029	Creative WebCam Live!		Vc301p	Tas5130c	Yes	jpeg	spca5xx/LE gspca v411/v412
Vimicro	149	0x0ac8	0x305b	Generic VC0305		Zc0302	Tas5130c	Yes	jpeg	spca5xx/LE gspca v411/v412
Logitech	150	0x046d	0x08ad	Communicate STX	Petron	Zc0302	Tas5130c	Yes	jpeg	spca5xx/LE gspca v411/v412
Logitech	213	0x046d	0x08d7	Communicate STX	Sully	Vc0102	Tas5130c	Yes	jpeg	spca5xx/LE gspca v411/v412
Embedded Webcam	160	0x0ac8	0x0302	Embedded Webcam		Zc0302	Tas5130c	Yes	jpeg	spca5xx/LE gspca v411/v412
Labtec	156	0x046d	0x08aa	Notebooks		Zc0302	H0c12020	Yes	jpeg	spca5xx/LE gspca v411/v412
Genius	180	0x0ac8	0x301b	Cam Lock312p		Zc0301p	Hv7131R	Yes	jpeg	spca5xx/LE gspca v411/v412
Logitech	181	0x046d	0x08a6	QuickCam IM		zc030a	Hv7131R	Yes	jpeg	spca5xx/LE gspca v411/v412
Chuntex (CTX)	185	0x0599	0x2003	CTX M730V TFF		zc030a	ICM105A	Yes	jpeg	spca5xx/LE gspca v411/v412
Microscope Camera	186	0x0ac8	0x301b	DCM35		zc030a	Hv7131B	Yes	jpeg	spca5xx/LE gspca v411/v412
Philips	189	0x0471	0x0325	SPC200VC		vc0305	Pas106	Yes	jpeg	spca5xx/LE gspca v411/v412



Prima di tutto accendi la Fox Board già dotata di adattatore WiFi e collega la webcam alla porta USB libera.



192.168.0.92 - PuTTY

```
[root@axis-00408cae02e4 /root]723# spcaload
Using /lib/modules/2.6.15/kernel/drivers/media/video/videodev.ko
Using /lib/modules/2.6.15/kernel/drivers/usb/media/spca5xx/spca5xx.
[root@axis-00408cae02e4 /root]723#
```

Collegati alla scheda via Telnet sfruttando la connessione WiFi. Una volta effettuato il login digita il comando 'spcaload' per avviare i moduli software responsabili del funzionamento della webcam. Se la webcam viene riconosciuta correttamente, la vedrai attivarsi (nel caso del modello Labtec Notebooks vedrai accendersi i LED di stato).

Se vuoi, puoi anche verificare il corretto riconoscimento del dispositivo digitando il comando 'dmesg', che ti consente di visualizzare i messaggi di log del kernel.

192.168.0.92 - PuTTY

```
err: PA irq for gpio
NET: Registered protocol family 2
IP route cache hash table entries: 512 (order: -2, 2048 bytes)
TCP established hash table entries: 2048 (order: 0, 8192 bytes)
TCP bind hash table entries: 2048 (order: 0, 8192 bytes)
TCP: Hash tables configured (established 2048 bind 2048)
TCP reno registered
ip_conntrack version 2.4 (256 buckets, 2048 max) - 166 bytes per conntrack
ip_tables: (C) 2000-2002 Netfilter core team
TCP bic registered
NET: Registered protocol family 1
NET: Registered protocol family 17
VFS: Mounted root (cramfs filesystem) readonly.
Freeing unused kernel memory: 64k freed
eth0: changed MAC to 00:40:8C:AE:02:E4
=> usb rtush open
rausb0 (WE) : Driver using old /proc/net/wireless support, please fix driver !
linux video capture interface: v1.00
drivers/usb/media/spca5xx/spca_core.c: USB SPCA5XX camera found. Labtec for Notebooks
drivers/usb/host/hc-crisvi0.c: assert failed at: check_finished_ctrl_tx_epids 38
52
usbcore: registered new driver spca5xx
drivers/usb/media/spca5xx/spca_core.c: spca5xx driver 00.57.06LE registered
[root@axis-00408cae02e4 /root]723#
```

```

192.168.0.92 - PuTTY
[root@axis-00408cae02e4 /root]723# servfox -d /dev/video0 -s 640x480 -w 7070
servfox version: 1.1.3 date: 11:12:2005 (C) mxhaard@magic.fr
wrong spca5xx device
Waiting .... for connection. Ctrl_c to stop !!!!
    
```

Ora che la webcam è in funzione dovrai **avviare il server di streaming video**, che si occuperà di inviare le immagini della telecamera ai client software compatibili che si connettono. Per avviare questo modulo **digita il comando 'servfox -d /dev/video0 -s 640x480 -w 7070'**. Con questo comando, in pratica, attiviamo il processo di streaming comunicando che **vogliamo che vengano trasmesse le immagini provenienti dal dispositivo '/dev/video0'** (la nostra webcam) con una **risoluzione video di 640x480 pixel attraverso la porta TCP numero 7070** (le impostazioni sono quelle di default della scheda).

Non ci resta che **visualizzare le immagini della webcam**. La ricezione può avvenire **fondamentalmente in due modi: attraverso un apposito client Windows chiamato spcaview o via web per mezzo di un'applet Java inclusa all'interno della Fox Board chiamata JWebcamPlayer**. In particolare vediamo come **testare questa seconda tecnologia, sulla quale sarà basato il nostro robot**. Per accedere all'applet di visualizzazione **avvia il tuo browser e inserisci l'indirizzo IP della scheda Fox Board**. Per accedere alla pagina di visualizzazione dello streaming **clicca sul link 'Servfox Applet'**. Il link **'Servfox Start/Stop'**, invece, ti consente di controllare lo stato di attivazione del modulo di streaming ServFox.

5
AXIS SYSTEMS

Functions

- Browse the file system
- Read system log
- Edit network settings for eth0
- Edit MAC address for eth0
- Servfox Applet ←
- Servfox Start/Stop

Docs

- Axis Systems home page
- Axis Developer home page
- FOX board quick start guide
- How to install the SPI
- How to compile and execute a C program
- Web Compiler (GNU C web front end)
- FOX board pin out

1192.168.0.92@spcaserv:~\$

Spcaserv(c) Servfox(c) Michel Xhaard
&&
JWebcamPlayer(c) Alvaro Salmador, Andrea Partinico

click on the window surface to set brightness and contrast
wheel, done, click again to remove the control box

Ecco la pagina di visualizzazione dello streaming video. Nota bene: **per il corretto funzionamento dell'applet JWebcamPlayer è indispensabile avere installato nel proprio computer il supporto JAVA (almeno il pacchetto JRE)**.