

ICnova AP7000 Base

Vielen Dank, dass Sie sich für das ICnova AP7000 Base entschieden haben. Um ihnen den Einstieg so leicht wie möglich zu machen, möchten wir Ihnen auf den folgenden Seiten eine kleine Einleitung zur Hand geben.

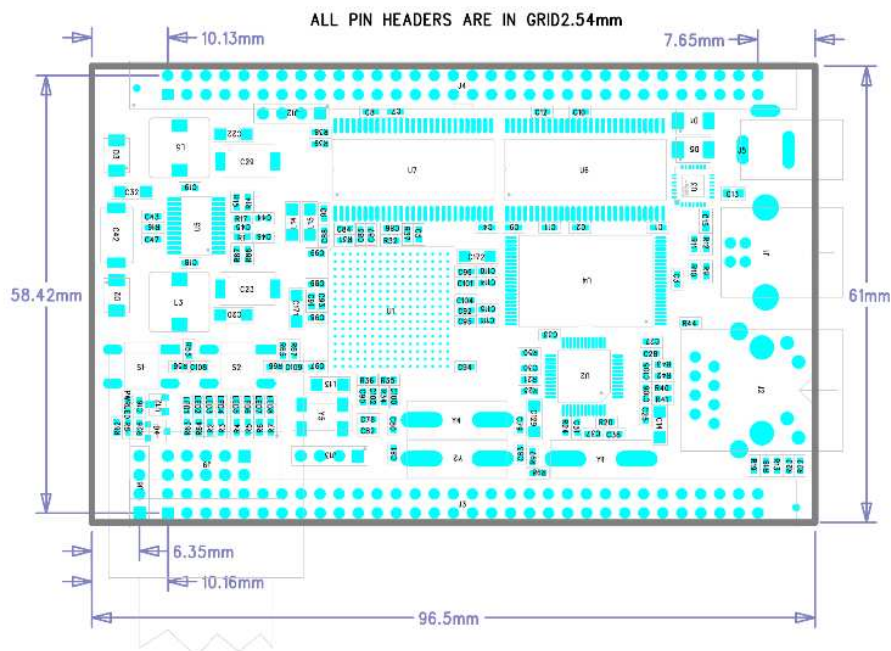
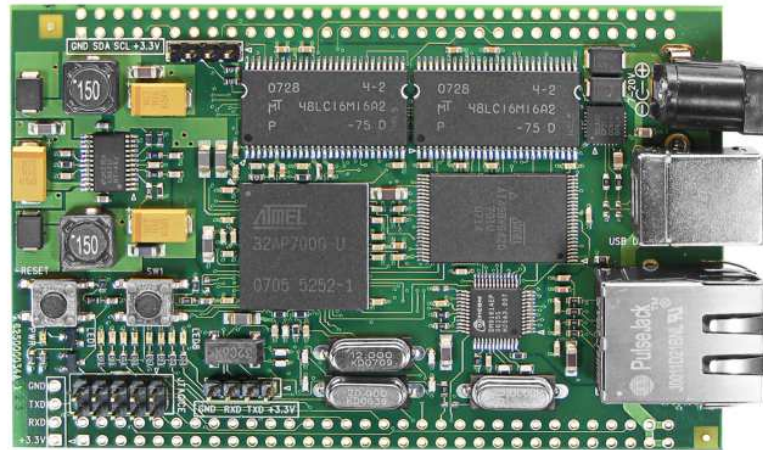


Abbildung 1. ICnova AP7000 Base

CONTENTS

| | | |
|------------|--|----|
| I | Inbetriebnahme | 2 |
| I-1 | Packungsinhalt | 2 |
| I-2 | Einrichtung | 2 |
| I-3 | Linuxtreiber | 4 |
| I-4 | Installation der Windowstreiber | 4 |
| I-4.1 | Netzwerk | 6 |
| II | Benutzung | 6 |
| II-1 | Shell-Zugriff | 6 |
| II-2 | LEDs ein und ausschalten | 6 |
| II-3 | GPIO-Ports ein und aus schalten | 7 |
| II-3.1 | Setup | 7 |
| II-3.2 | Zugriff | 7 |
| II-4 | Verwendung in eigenen C-Programmen | 7 |
| III | Anpassung | 8 |
| III-1 | Vorraussetzungen | 8 |
| III-2 | Auswahl der Software | 8 |
| III-3 | Toolchain | 9 |
| III-4 | Das Dateisystem des ICnova | 9 |
| III-5 | Transferieren auf das ICnova | 9 |
| III-5.1 | einzelne Dateien | 9 |
| III-5.2 | komplettes Image schreiben | 10 |

I INBETRIEBNAHME

I-1 Packungsinhalt

Mit dem ICnova Base haben Sie folgendes Zubehör erhalten:

- ICnova AP7000 Base
- Support CD
- diese Einführung
- USB-Kabel

I-2 Einrichtung

Abbildung 1 zeigt das ICnova AP7000 Base, nachfolgend kurz mit ICnova bezeichnet.

Die Stromversorgung erfolgt entweder über den USB-Anschluß oder über ein externes Netzteil (Anschluß links unten, Netzteil nicht mitgeliefert). Schließen Sie nun bitte eine der beiden Varianten an.

Sobald das ICnova gestartet wurde, versucht es sich per DHCP am Ethernet-Netzwerk anzumelden. Nach dem Start des Linux bietet das ICnova die Netzwerkdienste HTTP und telnet an. Weitere Dienste können nach belieben hinzugefügt werden.

Das ICnova stellt am USB-Port den direkten Zugriff mittels einer virtuellen seriellen Schnittstelle zur Verfügung. Hier kann direkt nach dem Einschalten der Bootvorgang des Boards verfolgt werden. Nach dem booten steht die Konsole zur Verfügung. Die Baudraten-Einstellung für den virtuellen Port lautet: 115200Baud, 8, N, 1.

Alternativ ist an der 4-poligen Stiftleiste unten neben dem JTAGICE-Verbinder eine weitere Debug-Konsole mit den gleichen Baudrateneinstellungen vorhanden. Mittels eines RS232-Pegelwandlers bzw. der USB-UART-Bridge der *In-Circuit* kann diese ebenfalls verfügbar gemacht werden.



Abbildung 2. USB-UART-Bridge an ICnova

Auf das ICnova kann auch per Funkanbindung zugegriffen werden. Für das *ICradio Mini* muß eine Baudrate von 38400Baud, 8, N, 1 eingestellt werden.

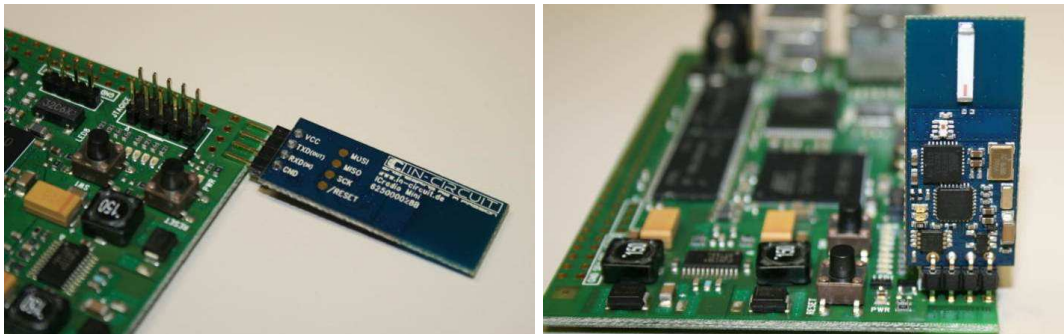


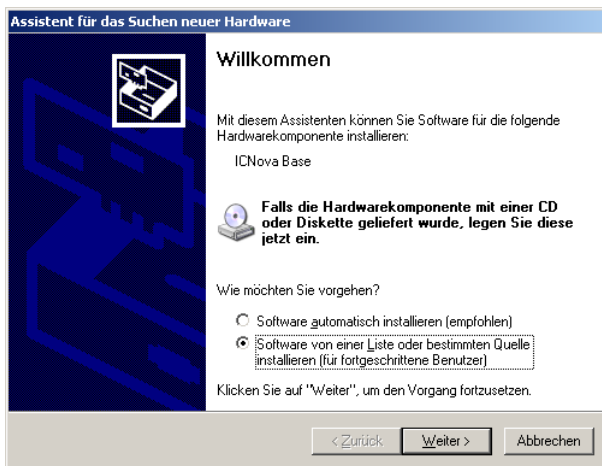
Abbildung 3. ICnova Funkanbindung mit ICradio Mini

I-3 Linuxtreiber

Unter Linux wird das ICnova standardmäßig erkannt und steht sofort zur Verfügung.

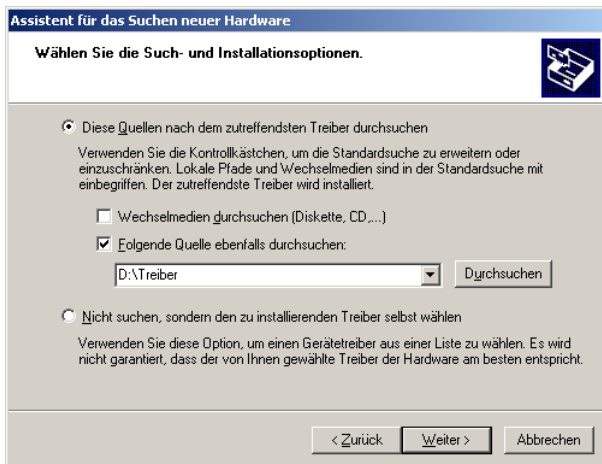
I-4 Installation der Windowstreiber

Wenn das ICNova Base unter Windows das erste mal angesteckt wird, meldet das System, daß es neue Hardware gefunden hat und blendet nach kurzer Zeit einen entsprechenden Dialog ein.

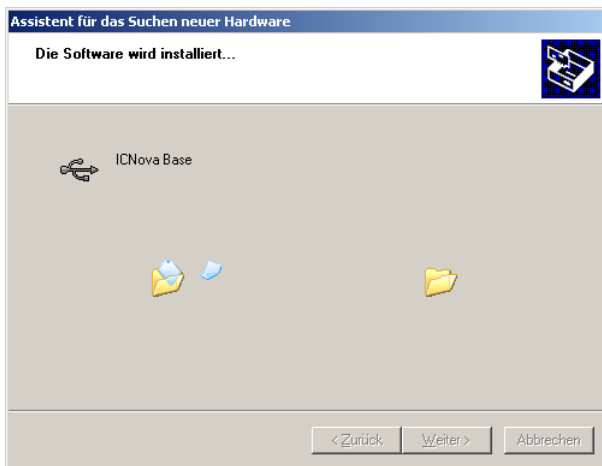


Nach Anwahl des Punktes „Software von Liste oder bestimmter Quelle installieren“ kann mit „Weiter“ fortgefahren werden.

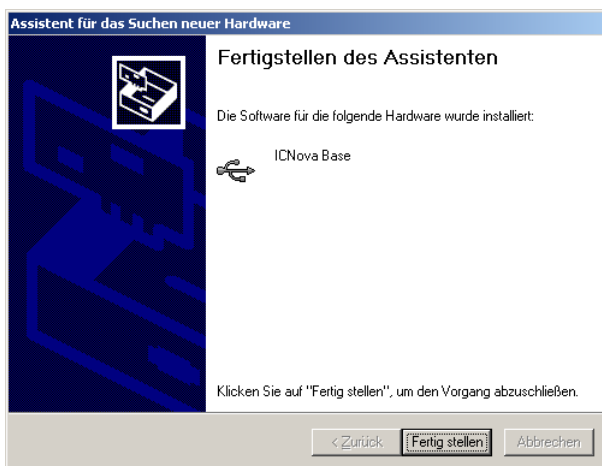
Im darauf folgenden Dialog muss „folgende Quellen ebenfalls durchsuchen“ aktiviert und dort der Pfad „D:\Treiber“ ausgewählt sein. Dabei wird das D: durch das verwendete CD-Laufwerk ersetzt.



Nun wird der Treiber installiert.



Nachdem der erste Treiber so installiert wurde, findet Windows noch ein zweites Gerät, das analog zum ersten installiert wird.



I-4.1 Netzwerk: Beim starten versucht das ICnova per DHCP automatisch eine Netzwerk-Adresse zu beziehen.

Nach dem booten können mit dem Programm „ifconfig“ die Einstellungen für das Netzwerk angezeigt oder verändert werden.

Mit „ifconfig eth0“ werden die aktuellen Einstellungen und somit auch die IP-Adresse angezeigt. Sollte das automatische Beziehen der IP-Adresse über DHCP nicht funktioniert haben, bspw. weil kein DHCP-Server existiert, so kann mit Hilfe des Befehls „ifconfig eth0 <IP-Adresse> up“ eine IP-Adresse gesetzt werden.

Um das ICnova so einzustellen, dass es eine bestimmte IP bei jedem booten setzt, muss die Datei

```
/etc/network/interfaces
```

editiert werden. Dies geschieht am einfachsten mit dem Befehl

```
vi /etc/network/interfaces
```

In „/etc/network/interfaces“ muss die Zeile „iface eth0 inet dhcp“ gelöscht und folgendermassen ersetzt werden (angepasst an die erforderlichen Einstellungen im Netzwerk):

```
iface eth0 inet static
address 192.168.0.1
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.0.254
```

Hilfe: der Einfügemodus wird mit „i“ gestartet und mit „<ESC>“ abgebrochen. Gespeichert wird mit der Tastenfolge „:wq“.

Damit auch die Namensauflösung im Netzwerk funktioniert, muss bei der manuelle Konfiguration noch die Datei „/etc/resolv.conf“ editiert werden. Dazu wird „vi /etc/resolv.conf“ aufgerufen, mit „i“ in den Einfügemodus gewechselt folgende zwei Zeilen eingegeben:

```
domain meinnetz.de
nameserver 192.168.0.254
```

Nun mit „<ESC>“ abschliessen und mit „:wq“ den Editor verlassen. Der Text hinter domain, im Beispiel meinnetz.de, wird als Domain-name des Netzes interpretiert. So kann beispielsweise der Rechner foo.meinnetz.de, einfach unter dem Namen foo angesprochen werden, ohne immer den kompletten Namen eingeben zu müssen. Die zweite Zeile legt den Nameserver fest, der die Namensauflösung im Netzwerk vornimmt. Sind mehrere Nameserver vorhanden, werden hier einfach mehrere Zeilen eingetragen.

II BENUTZUNG

II-1 Shell-Zugriff

Der einfachste Weg für den Shellzugriff besteht über die Debug-Konsole des ICnova. Hier kann jedes beliebige Konsolenprogramm, bspw. das Hyperterminal oder minicom verwendet werden. Das ICnova enthält des weiteren einen telnet-server zum einfachen Shellzugriff. Man verbindet sich mit seiner bevorzugten Applikation (bspw. „telnet“ unter Linux oder „putty“ unter Windows) mit dem ICnova. Als Benutzer beim einloggen wird „default“ verwendet. Sollten Superuserrechte benötigt werden, gibt man „su“ ein, um als Benutzer „root“ zu arbeiten. Das Passwort ist in beiden Fällen leer.

Nun hat man Zugriff auf eine voll funktionsfähige Linux-shell.

II-2 LEDs ein und ausschalten

Das ICnova Base besitzt 8 grüne LEDs und eine rote POWER-LED. Um diese ein- oder auszuschalten geht man am besten folgende Schritte.

- einloggen.
- mit „cd“ in das Verzeichnis „/sys/class/led“ wechseln
- mit „ls“ kann man sich die vorhandenen LEDs anzeigen lassen.
- mit „cd“ in das Verzeichnis der LED, die man schalten will, wechseln
- nun den Befehl „echo 1 >> brightness“ ausführen, um die LED einzuschalten. Mit „echo 0 >> brightness“ kann die LED wieder ausgeschaltet werden.

Alternativ dazu können die LEDs auch per Web-Interface geschaltet werden. Sobald das Netzwerk korrekt aufgesetzt wurde, kann man mit einem Browser auf das Web-Interface des ICnova zugreifen. Auf der Hauptseite folgt man nun dem Link zum ein und ausschalten der LEDs. Diese kann man nun einfach über die Checkboxes steuern. Sobald man den submit-Knopf anklickt, werden die LEDs geschaltet.

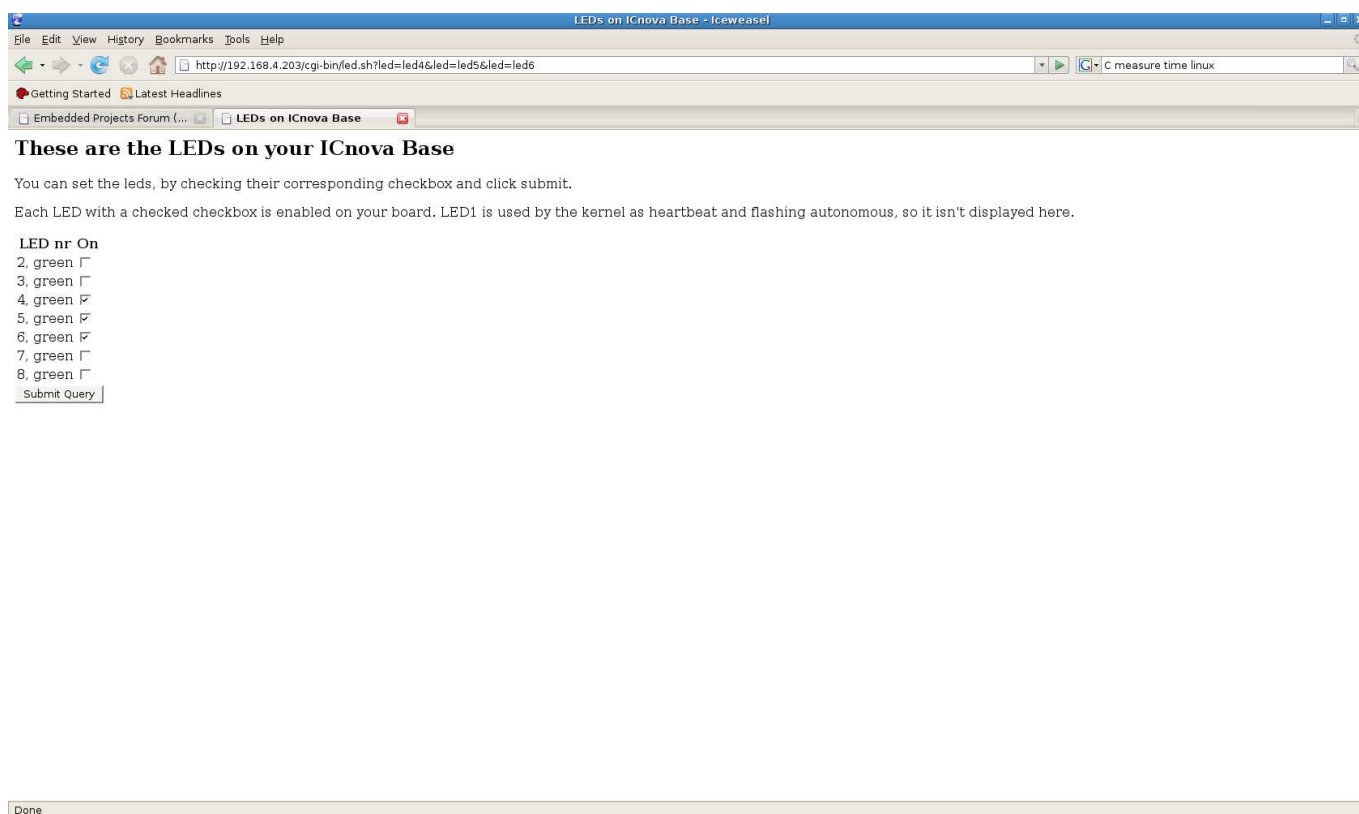


Abbildung 4. LEDs per Web-Interface schalten

II-3 GPIO-Ports ein und aus schalten

An den Seiten des ICnova Base ist ein großer Teil der GPIO-Leitungen herausgeführt. Um diese bequem zu schalten führt man die folgenden Anweisungen aus:

II-3.1 Setup: Um eine oder mehrere Leitungen einzurichten,

- mit „cd“ in das Verzeichnis „config/gpio“ wechseln
- mit „mkdir“ ein Verzeichnis anlegen.
- mit „cd“ in dieses Verzeichnis wechseln. Hier findet man nun 4 Dateien vor.
- In die Datei „gpio_id“ wird der Port des AP7000 eingetragen. „echo X >> gpio_id“. X entspricht dabei der Portnummer, hier wird eine 0 für Port A, eine 1 für Port B usw. eingetragen.
- In die Datei „pin_mask“ setzt man die Pin-Maske ein, um anzugeben, welche Pins des Ports man nutzen will. In die Datei „oe_mask“ wird eingetragen, welche Pins davon als Output genutzt werden. die Befehlszeile sollte dann in etwa so aussehen: „echo 0x0000ffff > pin_mask“
- zum Schluß trägt man in die Datei „enabled“ eine 1, um die Konfiguration zu aktivieren.

II-3.2 Zugriff: Nun erzeugt man unter /dev eine Datei für den zugewiesenen IO. Alles was in diese Datei geschrieben wird, bspw. mit

```
echo -ne \x00\x00\xCA\xFE >> /dev/gpio0
```

wird direkt auf die Ports ausgegeben. Der Zustand der Ports lässt sich bspw. mittels „cat /dev/gpio0“ abfragen.

II-4 Verwendung in eigenen C-Programmen

Das ICnova wird mit einem kompletten Linux ausgeliefert. Daher kann man Programme schreiben, wie für jeden anderen PC. Zur Verwendung der Schnittstellen liegt im Verzeichnis icnova-demo auf der Support-CD passender Demo-Code. Um das Programm auszuprobieren kann man sich auch einfach am ICnova anmelden und dort „demo“ eingeben. Das Demo schreibt auf alle UARTs ein „hello world“ und lässt dann die LEDs blinken.

Eine genauere Beschreibung zu dem Demo-Programm und seiner Verwendung, findet man in der Datei README im Verzeichnis icnova-demo.

III ANPASSUNG

III-1 Voraussetzungen

Um die Software des ICnova Base anzupassen, benötigt man eine passende Toolchain für den PC. **Es wird dringend empfohlen, als Betriebssystem Linux zu benutzen, da nur hier die nötige Software voll unterstützt wird.**

In den meisten Linux-Distributionen ist die benötigte Software enthalten, häufig auch schon installiert. Prüfen Sie bitte mit Hilfe Ihres Paketmanagers (aptitude, synaptic, yum, yast) ob die folgenden Pakete installiert sind. Die exakten Namen können von Distribution zu Distribution abweichen. Benötigt werden:

- gcc,
- make,
- automake,
- autoconf,
- libtool,
- flex,
- bison,
- texinfo
- und die Headerdateien der zlib, meist zlib-dev oder zlib1g-dev.

Des weiteren wird das Programm *avr32program* benötigt, falls das ICnova mit Hilfe des JTAG-Interfaces programmiert werden soll. Das *avr32program* findet man im Verzeichnis *avr32program* auf der CD.

III-2 Auswahl der Software

Zunächst kopiert man am besten das Verzeichnis „ICnova_base“ von der CD auf die Festplatte. Wenn man nun auf der Kommandozeile in diesem Verzeichnis den Befehl „make menuconfig“ aufruft, erscheint eine Oberfläche mit der man entscheiden kann, welche Software installiert wird und welche nicht.

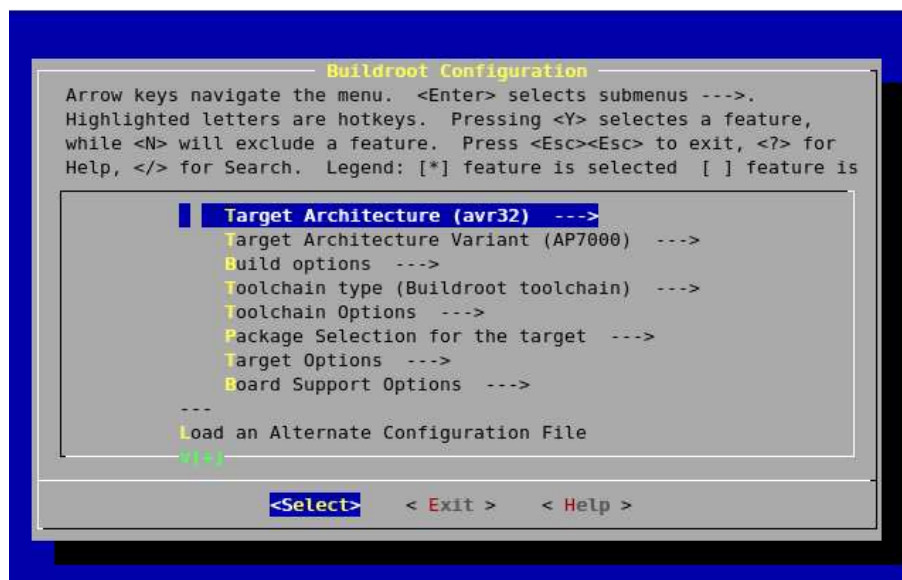


Abbildung 5. Menueconfig

Achtung! Nicht alle hier aufgeführten Optionen und Programme sind bereits auf dem AP7000 und damit auf dem ICnova Base lauffähig! Um zu erfahren, wie man ein noch nicht unterstütztes Programm auf das ICnova portiert, besucht man bitte auch www.avr32linux.org.

Nun wählt man „Package Selection for the target --->“ aus. Hier findet sich eine Liste mit allen Programmen, die zur Verfügung stehen. Zu Installation bewegt man die Auswahl auf das entsprechende Feld und drückt „<Enter>“.

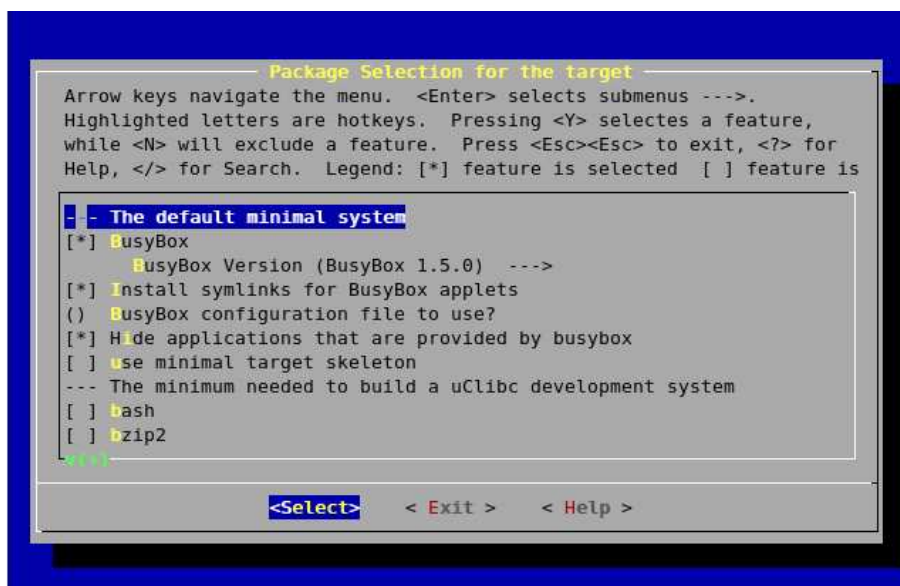


Abbildung 6. Menueconfig Paket

Danach verlässt man mit „<Exit>“ die Auswahl und das Programm. Nun befindet man sich wieder in der Befehlszeile. Nach einem Aufruf von „make“, wird die gewünschte Software gebaut und in ein Dateisystemimage erzeugt.

Nachdem der Befehl erfolgreich abgearbeitet wurde, kann das so erzeugte Image mit Hilfe der folgenden Befehlszeile auf das ICnova geladen werden:

```
avr32program program -v -e -f cfi@0 -F bin -O 0x00030000 rootfs.avr32.jffs2
```

Um das neue Image zu starten betätigt man die Reset-Taste.

Ein großer Teil der Funktionalität wird von der *busybox* bereitgestellt. Zur Konfiguration der busybox führt man „make busybox-menuconfig“ aus.

III-3 Toolchain

Bevor die Software das erste Mal übersetzt wird, wird voll automatisch eine Toolchain, das heißt alle Programme, die für das Übersetzen der Software erforderlich sind, erstellt.

Diese befindet sich im Unterverzeichnis „build_avr32/staging_dir/bin“. Diese können Sie nun auch nutzen, um eigene Programme zu übersetzen. Wenn Sie diese anschließend nach „build_avr32/root“ installieren oder kopieren und das Image neu erzeugen lassen, sind Sie auf dem ICnova Base verfügbar.

III-4 Das Dateisystem des ICnova

Das ICnova verfügt über 8MByte Flash Speicher. Da die Dateien beim Ablegen ins Flash gepackt werden, steht effektiv aber mehr Platz zur Verfügung.

Wenn eine Datei nur einmal benötigt wird, kann sie auch im Verzeichnis /tmp abgelegt werden. Alle Dateien hier werden nicht im Flash sondern nur im RAM des Systems abgelegt, stehen also nach einem Neustart nicht mehr zur Verfügung. Für das tmp Verzeichnis stehen bis zu 32MByte SDRAM-Speicher zur Verfügung.

Eigene Programme sollten in das Verzeichnis /usr/bin kopiert werden, da sie so an jedem Ort des Systems zur Verfügung stehen. Software-Bibliotheken werden vom System im Verzeichnis /usr/lib gesucht.

III-5 Transferieren auf das ICnova

III-5.1 einzelne Dateien: Um einzelne Dateien auf das ICnova zu migrieren, ist es am einfachsten, sie im Netzwerk verfügbar zu machen. Dies kann über verschiedene Protokolle erfolgen:

a) **HTTP/FTP:** Um eine Datei schnell und unkompliziert auch aus dem Internet auf das ICnova zu transferieren, bietet sich das HTTP oder das FTP-Protokoll an, die man von der Nutzung des Webs kennen.

Soll eine eigene Datei heruntergeladen werden, macht man sie einfach auf einem beliebigen Rechner verfügbar. Nun loggt man sich auf dem ICnova ein und gibt die Kommandozeile „wget <URL>“ ein. Die angegebene Datei wird nun heruntergeladen und im gerade aktiven Verzeichnis abgelegt. Bsp.: „wget 192.168.4.200/public/demo“

b) *NFS*: Um per NFS auf Dateien zuzugreifen, ist die Nutzung des portmap-Daemon notwendig, der mit dem Kommando „portmap“ gestartet werden kann.

Man erstellt eine NFS-Freigabe, indem in die Datei /etc/exports eine Zeile wie die folgende eingetragen wird:

```
/pfad/zu/den/dateien *(rw, sync, subtree_check)
```

Anschließend muss man noch den NFS-Server neu starten. Auf einem Debian oder Ubuntu-System erfolgt dies mittels `sudo /etc/init.d/nfs-kernel-server restart`.

Nun macht man auf dem ICnova diese Datei(n) mittels

```
mount -t nfs <Ihre-IP>:/pfad/zu/den/dateien /mnt
```

verfügbar. Um sie in das Flash zu schreiben können die Dateien einfach mit

```
cp /mnt/<Quell-Datei> <Ziel-Datei>
```

kopiert werden.

III-5.2 komplettes Image schreiben:

a) *JTAG*: Ein komplettes Image wird mit Hilfe eines kompatiblen JTAG-Programmers, bspw. des JTAG-ICE MKII, über das JTAG-interface mit Hilfe des Programmes *avr32program* direkt in das Flash geschrieben.

Der Flash ist CFI-kompatibel und liegt an der Adresse 0. Images für den Bootloader sollten an die Adresse 0 im Flash geschrieben werden, solche für das Dateisystem an Address 0x30000.

Somit ergibt sich die folgende Befehlszeile:

```
avr32program program -v -e -f cfi@0 u-boot.bin
```

bzw.

```
avr32program program -v -e -f cfi@0 -F bin -O 0x00030000 rootfs.avr32.jffs2
```

b) *Flashen über Netzwerk*: Alternativ dazu gibt es die Möglichkeit, die Dateien direkt mit Hilfe von Linux über das Netzwerk zu laden.

Achtung: es besteht die Möglichkeit, das System am starten zu hindern. In diesem Fall kann nur über JTAG ein funktionierendes Image wieder eingespielt werden.

Man startet dazu das ICnova, meldet sich an und wird mittels „su“ zum super-user. Nun verschafft man sich, wie oben beschrieben, Zugang zu den Dateien. Wenn man das Dateisystem selbst neu einspielen möchte, sorgt man mit „`mount -o remount,ro /`“ dafür, dass keine Schreibzugriffe erfolgen. Um die Dateien auf dem ICnova zwischenzulagern empfiehlt sich das Verzeichnis /tmp, da Dateien, die sich hier befinden, nur im RAM gespeichert werden. Daher können hier auch Dateien >8MByte abgelegt werden. Nun kann mit Hilfe des Kommandos

```
dd if=<Pfad zum Image> of=/dev/mtdblock2 bs=65535
```

das Image geschrieben werden. mtdblock0 enthält den Bootloader, mtdblock1 das Environment des Selben und mtdblock2 das Root-Dateisystem.

Viel Spaß mit Ihrem ICnova AP7000 Base wünscht
Ihr In-Circuit Team!