

Aufgabe 7: CAN-Bus (15 Punkte)

Über einen CAN-Bus sollen folgende Daten übertragen werden:

- 20 Druckwerte à 8 Bytes, alle 10 msec mit den CAN-IDs 0x100 bis 0x113
 - 50 Temperaturwerte à 8 Bytes, alle 50 msec mit den CAN-IDs 0x140 bis 0x171
1. Schätzen Sie die Baudrate ab, die mindestens gewählt werden muss:

CAN Frame = 130 Bit ✓

20 Werte/10msec = 2000 Nachrichten/s ✓

50 Werte/50msec = 1000 Nachrichten/s ✓

$3000 \text{ Msg/s} \cdot 130 \text{ Bit/Msg} = 390\,000 \text{ Baud}$ ✓

2. Der CAN-Bus wird tatsächlich auf 1 MBit/sec eingestellt. Ein CAN-Teilnehmer, basierend auf dem AT90CAN128, soll alle Nachrichten empfangen. Hierzu werden 2 MOBs vorgesehen. Wie schnell muss die Interruptservice-Routine in etwa reagieren, damit zum Datenverlust kommt?

Reaktionszeit $< 2 \cdot t_{\text{CAN}}$

$t_{\text{CAN}} = 130 \mu\text{s}$

$< 2 \cdot 130 \mu\text{s}$

3. Geben Sie die Einstellungen von IDtag und IDmask der MOBs an, so dass möglichst oben angegebenen Nachrichten empfangen werden:

001 0001 1111

001 0111 1111

001 0XX1 1111

TAG 001 0001 1111

MASK 111 1001 1111

Aufgabe 6: Externer Speicher (15 Punkte)

Mit der nebenstehenden Schaltung wurde ein zusätzlicher Peripheriebaustein an den AT90CAN128 angeschlossen.

1. Geben Sie die kleinste Adresse des Peripheriebausteins an:

0x4000

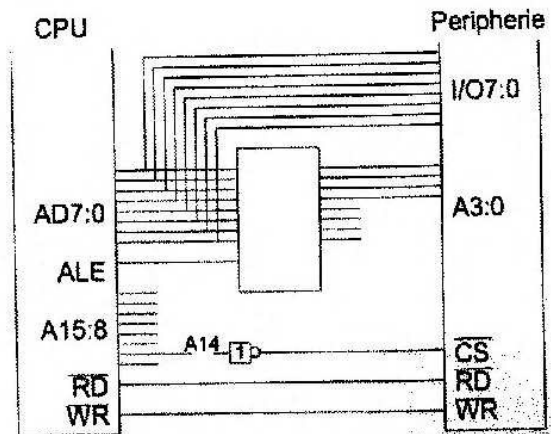
2. Wieviele 8-Bit Register kann der Peripheriebaustein maximal haben?

4 Adressleitungen = 16 Register adressierbar

3. Geben Sie bitte alle notwendigen C-Anweisungen an, die zum Ansprechen des ersten Registers notwendig sind:

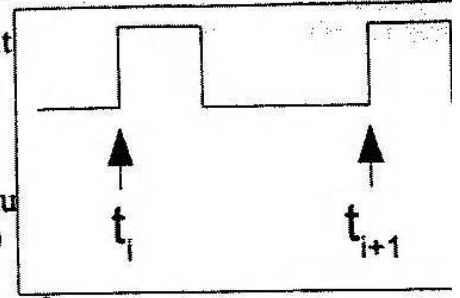
`char * pt = 0x4000; *pt = 0xff;`

*char *pt = (char *)0x4000;*



Aufgabe 4: Frequenzmessung (20 Punkte)

Mit Hilfe des Input-Capture-Verfahrens soll die Frequenz einer Rechteckspannung bestimmt werden. Es steht ein 16-Bit Timer zur Verfügung. Das Input-Capture-Register liefert, wie nebenstehend gezeigt, die Zeitpunkte t_i, t_{i+1}, \dots der positiven Flanken. Die Systemfrequenz beträgt 8 MHz. Als Vorteiler stehen die Werte 1, 8, 64, 256 und 1024 zur Verfügung. Die zu bestimmenden Frequenzen liegen im Bereich von 100 bis 200 Hz.



1. Wie muss der Vorteiler eingestellt werden?

$$\begin{aligned} 8000000 / 1 / 100 &= 80000 && \text{geht nicht} \\ 8000000 / 8 / 100 &= 10000 && \text{geht!} \end{aligned}$$

2. Wovon hängt die Genauigkeit der Messung im wesentlichen ab?

3. Vervollständigen Sie das unten stehende Programmfragment zur Berechnung der Frequenz. Nach Abarbeitung der ISR soll die globale Variable *frequenz* den zuletzt gemessenen in 1/10 Hz enthalten. Es sollen nur 8- oder 16-Bit Integer-Berechnungen verwendet werden. Achten Sie unbedingt auf mögliche Überläufe. Reduzieren Sie gegebenenfalls die Genauigkeit.

```
uint16_t frequenz;
uint16_t ti_old;
```

```
ISR(SIG_INPUT_CAPTURE1) {
```

```
    uint16_t ti = ICR1; //Auslesen des Input capture registers
```

// frequenz = (f_sys / Vorklär · 10 / 2^x) / (ti - ti_old) >> x

// x so wählen, dass alles in 16 Bit passt.

// x = 8

*frequenz = (8000000 / 8 * 10 / 256) / (ti - ti_old) >> 8;*

```
    ti_old = ti;
```

```
}
```

aufgabe 7.jpg

Content-Type: image/jpeg
Content-Encoding: base64

aufgabe6.jpg

Content-Type: image/jpeg
Content-Encoding: base64

aufgabe4.jpg

Content-Type: image/jpeg
Content-Encoding: base64