

Sortieren von Daten

Modul	Digitaltechnik
Zeit	120 Minuten

Hardware

- Megacard
- USB/UART Wandler
- Drahtbrücken

Arbeitspunkte

Arbeitspunkt	Beschreibung	Zeit
Aufbau	Verdrahtung der benötigten Komponenten	10 %
Rechnen	Der Datendurchsatz (Throughput/Goodput) der UART Schnittstelle ist zu berechnen	15 %
Programmieren	Die UART Schnittstelle ist auf die vorgegebenen Parameter einzustellen. Anschließend ist die vorgegebene Aufgabe in ein lauffähiges Programm zu übersetzen	55 %
Verifikation	Unterschiedliche Eingabewerte sind zu verifizieren und zu dokumentieren	10 %
Fragen	Beantwortung der ergänzenden Fragen	10 %

Aufgabe

Mithilfe eines Terminalprogramms (TeraTerm/Putty/...), sollen über die UART-Schnittstelle, eine vorgegebene Anzahl Daten (Zahlen), an die Megacard weitergeleitet werden. Der Mikrocontroller der Megacard sortiert die Daten (Zahlen) und gibt diese über die UART-Schnittstelle, an den PC zurück. Die Eingabe der Daten (Zahlen) ist dabei entsprechend abzusichern. Für die Umsetzung des Programms, sind die bereits vorhandenen Bibliotheken zu verwenden. Das Projekt ist mittels AtmelStudio in der Solution **Aufgabe**, mit der Bezeichnung **Sort**, anzulegen.

Datenflussdiagramm

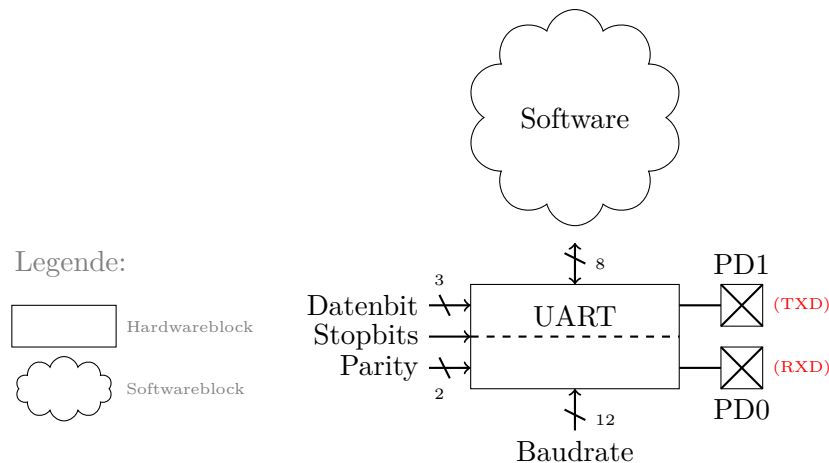


Abb. 1: Datenflussdiagramm

Betriebsparameter

UART-Interface

- 8 Bit Datenwort
- keine Parität
- 1 Stopbit

Die fehlenden Betriebsparameter, sind im nachfolgenden Abschnitt (**Berechnung**) zu berechnen.

Dateneingabe (Terminal)

```
Length[2-200]: a Input error!
Length[2-200]: 1
Value < 2 || Value > 200!
```

```
Length[2-200]: 201
Value < 2 || Value > 200!
```

```
Length[2-200]: 10
```

```
Data[0]: a Input error!
Data[0]: 99999
Data[1]: 83736
Data[n]: ...
Data[9]: 123
```

```
{ 123, 193, 3421, 12343, 12930, 21234, 76453, 83736, 92836, 99999, }
```

```
End!
```

Aufbau



Aufgabe:

Die elektrischen Verbindungen zwischen den benötigten Komponenten, sowie deren Bezeichnungen, sind auf das Arbeitsblatt zu übertragen.

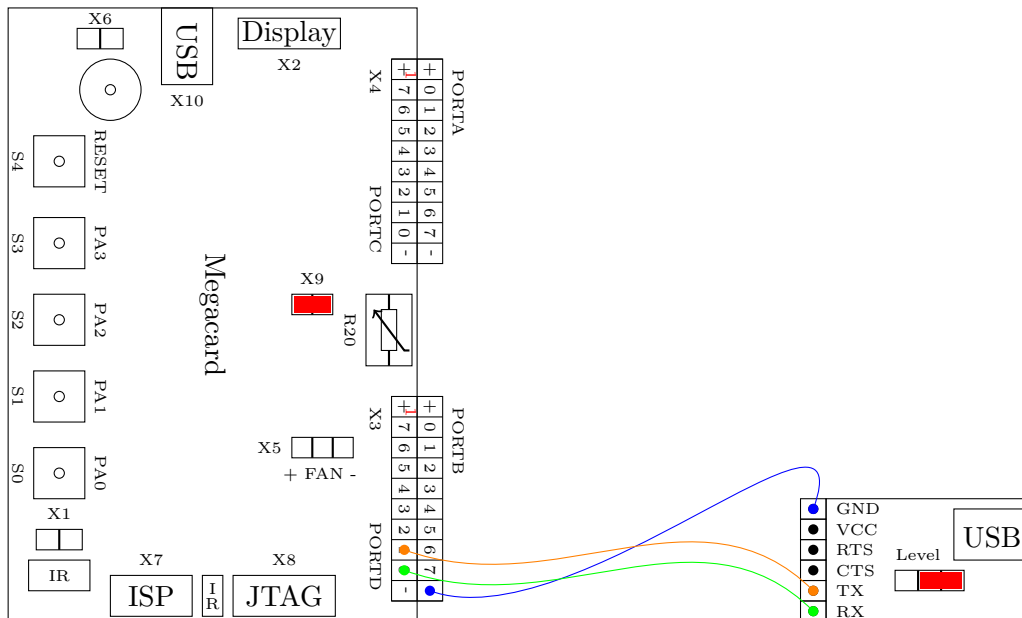


Abb. 2: Verdrahtung

Berechnung



Aufgabe:

Die Baudrate sollte 480 Byte/Sekunde Goodput nicht unterschreiten. Über die angeführte Formel ist die minimal benötigte Baudrate zu errechnen. Die Baudrate selbst kann bei Bedarf auch höher gewählt werden.

$$\text{Goodput} = \frac{\text{BAUDRATE}}{1 + \text{Datenbits} + \text{Paritätsbit} + \text{Stoppbit}(s)}$$

... Effektiver Datendurchsatz in Byte/Sekunde

Goodput	Bits/Sekunde
240	2400
480	4800
960	9600
1920	19200

Mögliche Baudraten 4800/9600/19200. Gewählte Baudrate 9600!



Hinweis:

Baudraten über 19200 Bits/Sekunde sollten auf der Megacard nicht eingestellt werden!

1 Programmieren



Aufgabe:

Die im Abschnitt **Aufgabe** beschriebenen Anforderungen sind in ein lauffähiges C-Programm zu übersetzen. Dabei sollte sowohl auf Syntax als auch auf eine ausreichende Kommentierung im Sourcecode geachtet werden. Dafür sind die zur Verfügung gestellten Bibliotheken, im Ordner **library**, zu verwenden.

2 Verifikation



Aufgabe:

Mögliche Fehleingaben sind zu überprüfen, abzufangen und sollten nicht zu einem Abbruch des Programms führen. Die aufgetretenen Fehler sind zu ermitteln und zu dokumentieren.

Fehlerfall	Beschreibung
Eingabe eines Buchstabens	Eingabe wiederholen
Zahl zu groß/klein	Eingabe wiederholen

3 Fragen



Nenne mindestens 3 grundlegende Sortieralgorithmen?

- Bubblesort
- Mergesort
- Quicksort
- Heapsort
- ...



Wie erfolgt die Datenübertragung bei UART?

Die Datenübertragung bei UART erfolgt seriell und asynchron.



Standard Baudraten (mindestens 3)?

- 2400
- 4800
- 9600
- 19200
- ...
- 115200

Bewertung

Arbeitspunkt	Beschreibung	Punkte
Aufbau	Megacard GND mit USB/UART GND verbunden	2
	Megacard PIN PD1 mit USB/UART PIN TX verbunden	2
	Megacard PIN PD0 mit USB/UART PIN RX verbunden	1
	Jede weitere Verbindung führt zu Punktabzug	-1
		5
Rechnen	Berechnung Baudrate	2
	Auswahl der richtigen Baudrate	1
		3
Programmieren	Richtige Benennung der AtmelStudio Solution/Aufgabe	2
	Einstellung der uart.h auf geforderte Parameter	4
	UART initialisieren	1
	Sortieren der Daten	7
	Bubblesort richtig implementiert	2
	Eingabefehler abgefangen	6
		22
Verifikation	Eingabe eines Buchstabens abfangen	1
	Eingabe zu kleiner/großer Zahlenwerte	1
		2
Fragen	Grundlegende Sortieralgorithmen	3
	Datenübertragung bei UART	2
	Standard Baudraten	3
		8
Gesamt		40