AN046

Application Note 046 zu MODULAR-4/486

Kontinuierliche Datenerfassung mit der MODULAR-4/486 Karte mit on-line Datenübertragung zum PC per Interrupt

Autor: AH Datei: AN046.DOC (5 Seiten)

1. Kontinuierliche Datenerfassung

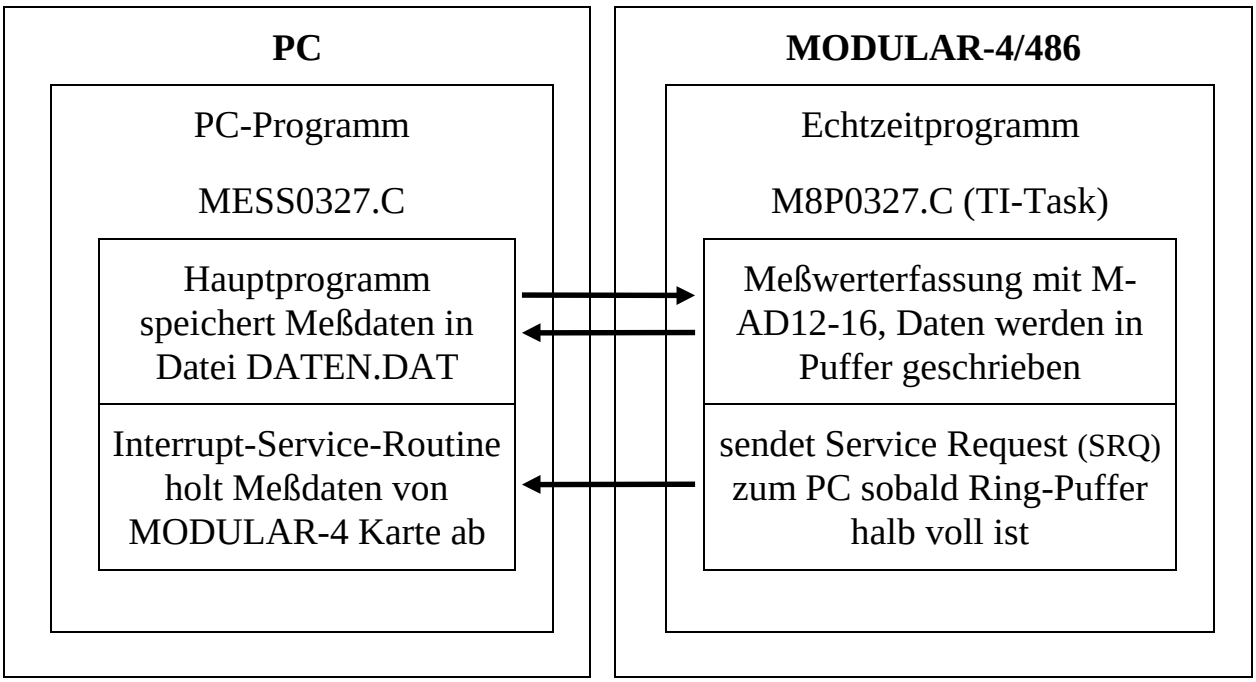
1.1. Aufgabenstellung

Es soll mit der MODULAR-4/486 und dem SPB-Modul M-AD12-16 eine kontinuierliche Messung (als Beispiel, nicht geschwindigkeitsoptimiert) von 12-Bit Analog-Werten von bis zu 16 Eingangskanälen durchgeführt werden. Die Meßdaten sollen dabei gleichzeitig erfaßt, zum PC übertragen und dort auf einer Festplatte gespeichert werden.

1.2. Voraussetzungen

Es wird eine MODULAR-4/486 Basiskarte und ein SPB-Modul M-AD12-16 verwendet. Auf der Basiskarte ist der Standard PC-Interrupt-Kanal IRQ-7 eingestellt (Jumper J2). Das Modul wird durch das Echtzeit-Multi-Tasking-Programm M8P0327 konfiguriert. Benötigt wird ein MODULAR-4/486 Betriebssystem ab ML8-3A.03x.

1.3. Prinzip



1.4. Meßprogramm (TI-Task)

Ein Echtzeit-Multi-Tasking-Programm M8P0327 auf der MODULAR-4/486 Karte, realisiert mit Borland C++, mißt zeitgesteuert (als TI-Task mit TIMER-C) bis zu 16 aufeinanderfolgende Analogkanäle (12-Bit Auflösung, beginnend mit Kanal 0). Benötigt werden die Echtzeitbibliothek ML8RTBIB.OBJ und die Header-Datei ML8RTBIB.H.

Die Meßwerte werden in einem lokalen Puffer der MODULAR-4/486 gespeichert. Sobald der Puffer eine bestimmte Größe erreicht hat, wird ein Service-Request (SRQ) zum PC ausgelöst und ein Acknowledge-Bit im Task-Parameter *trans_status* gesetzt. Der PC nimmt diesen Interrupt entgegen und ruft eine Interrupt-Service-Routine auf. Die Daten werden aus dem Puffer gelesen und zum PC übertragen um auf die Festplatte gespeichert zu werden. Anschließend wird der SRQ per Acknowledge-Bit bestätigt.

Das Programm wird als TI-Task (Timer-initiierte Task) installiert. Folgende Parameter können vom Anwender eingestellt werden:

Parameter	**Bedeutung**	**mögl. Werte**
micro_slot	Steckplatz des M-AD12-16	1..10
no_of_channels	Anzahl zu messender Kanäle	1..16
settletime	Settle-Time des M-AD12-16	0..255
timer_tic	Timer tic für TI-Tasks in µs	>100
rate	Abtastrate in Vielfachen von timer tics	>0
count	Anzahl Messungen (=Interrupts) je Kanal	beliebig
mode	Dauer einer Messung:	1: Anzahl ‘count’ Meßwerte 0: Unendlich (bis TI-Task gestoppt wird)
srq_limit	Anzahl Bytes, die bei einem SRQ gelesen werden müssen	max. 256
srq_word	Von der TI-Task zu sendendes Wort bei SRQ (im Fehlerfall: SRQ mit *srq_word+1*)	beliebig

Das Programm enthält folgende Prozeduren bzw. Funktionen:

Name	**Typ**	**Beschreibung**
main_proc	Prozedur	Diese Prozedur wandelt die gewünschte Anzahl von A/D-Kanälen und schreibt die Ergebnisse timergesteuert in den Puffer auf der MODULAR-4 Karte. Hat der Pufer eine bestimmte Größe erreicht, wird ein Service-Request zum PC ausgelöst.
auto_init	Prozedur	Diese Prozedur initialisiert alle Parameter mit Default-Werten. Das Modul M-AD12-16 wird initialisiert.
start	Prozedur	Diese Prozedur legt mit Hilfe eines OsX-Betriebssystemaufrufs einen Puffer auf der MODULAR-4/486 Karte an, der die Meßdaten aufnehmen soll. Außderdem wird das Modul M-AD12-16 für die Messung vorbereitet. Das Meßprogramm M8P0327 wird entsprechend dem Mode (unendlich oder vorgegebene Anzahl Abtastzeitpunkte) aktiviert.
stop	Prozedur	Diese Prozedur bricht die Messung ab, in dem die TI-Task schlafen gelegt wird.
read_buf	Funktion	Diese Funktion liest die vom PC-Programm gewünschte Anzahl von Byte aus dem Puffer auf der MODULAR-4/486 Karte und liefert sie dem PC-Programm. Anschließend wird ein "Acknowledge Bit" gelöscht, das von der TI-Task gesetzt worden war.

1.5. Parameter des Echtzeitprogramms

Parameter	**Bedeutung**	**mögl. Werte**
status	Status des Echtzeitprogramms	INSTALLED PREPARED RUNNING FINISHED CANCELLED
trans_status	Status der SRQ-Bedienung	Bit 0: 0: SRQ bedient 1: Warte auf PC
micro_slot	Steckplatz des M-AD12-16	1..10
no_of_channels	Anzahl zu messender Kanäle	1..16
settletime	Settle-Time des M-AD12-16	0..255
timer_tic	Timer tic für TI-Tasks in µs	>100
rate	Abtastrate in Vielfachen von timer tics	>0
count	Anzahl Messungen (=Interrupts) je Kanal	beliebig
mode	Dauer einer Messung:	1: Anzahl ‘count’ Meßwerte 0: Unendlich (bis TI-Task gestoppt wird)
error	Puffer-Fehler (z.B. Overflow)	siehe Handbuch
bufnr	Nummer des verwendeten Puffers	
buffer_size	Größe des Puffers	
srq_limit	Anzahl Bytes, die bei einem SRQ gelesen werden müssen	mögl. groß, z.Zt. max. 256
srq_word	Von der TI-Task zu sendendes Wort bei SRQ	beliebig
trans_size	Größe des in den Puffer zu schreibenden Datenblockes	

1.6. Das PC-Programm MESS0327

Das PC-Programm MESS0327 ist ebenfalls mit Borland C++ realisiert und benötigt die PC-Bibliothek ML8MAIN.LIB und die zugehörige Header-Datei ML8BIB.H. Das Programm verwendet außerdem die Header-Datei M8P0327.H der TI-Task, in der die Parameter deklariert sind.

Das Programm holt in einer Interrupt-Service-Routine, die durch Auslösen eines Service-Requests der MODULAR-4/486 Karte aufgerufen wird, die Daten per Aufruf einer Funktion der

TI-Task ab. Diese Funktion ist Bestandteil des Echtzeitprogramms M8P0327 und liest die Daten per Aufruf einer Betriebssystemroutine aus dem o.a. Puffer aus und überträgt sie zum PC. Dabei wird das "Acknowledge Bit" im Parameter *trans_status* zurückgesetzt. Falls beim Zugriff auf einen Puffer ein Fehler auftritt, wird ein anderer SRQ zum PC geschickt und das Programm wird abgebrochen (z.B. bei einem Puffer-Overflow).

Die Hauptprozedur des PC-Programms führt einen Reset der MODULAR-4/486 Karte durch und installiert das Programm M8P0327 als TI-Task. Die Parameter des Programms M8P0327 werden auf vom Anwender angegebene Werte gesetzt und die Start-Prozedur des Programms M8P0327 aufgerufen, die die TI-Task aktiviert.

Wenn eine bestimmte Menge von Daten (vom Anwender definierbar) von der MODULAR-4/486 Karte zum PC übertragen wurden, werden die Daten blockweise in eine Datei (DATEN.DAT) auf die Festplatte geschrieben.

2. Performance

Für den Test wurde ein Pentium-100 PC mit einer MODULAR-4/486DX4-120 und einem M-AD12-16/2 (Settle-Timer = 25h) verwendet. Es wurden folgende Durchsatzraten erreicht:

Anzahl Byte/SRQ	**kByte/s**	**Summenabtastrate kHz**	**Anzahl Kanäle**
256	320	160	16
128	260	130	13

Es ist sinnvoll, möglichst große Datenblöcke zu puffern und zum PC zu übertragen.