

MESSDATENAUSWERTUNG FÜR EIN MINIATUR-DATENERFASSUNGSSYSTEM

B. Luber, G. Wiesspeiner, J. List, M. Ladstätter

=BTI= Büro für Technologie und Innovation, A - 8010 Graz

Institut für Elektro- u. Biomedizinische Technik, TU - Graz

ZUSAMMENFASSUNG:

In diesem Beitrag soll die Bedienung und Auswertung von Messungen mittels eines embedded Miniatur-Datenerfassungssystem (MicroMonitor3 - MM3) in komfortablen Entwicklungsumgebungen dargestellt werden.

Zur einfachen Kommunikation zwischen PC und dem MM3 wurde eine Software in Visual-Basic erstellt, mit welcher der MM3 sehr komfortabel als "Data-Logger" im Continuous- bzw. Triggermode eingesetzt werden kann.

Darüber hinaus ermöglicht die graphische Programmiersprache LabView dem Benutzer, den MM3 effizient zur Online-Darstellung (ADC/IO-Messkarte) mit Hilfe bereits vorgefertigter Virtueller Instrumente (VI's) zu verwenden.

1. EINLEITUNG

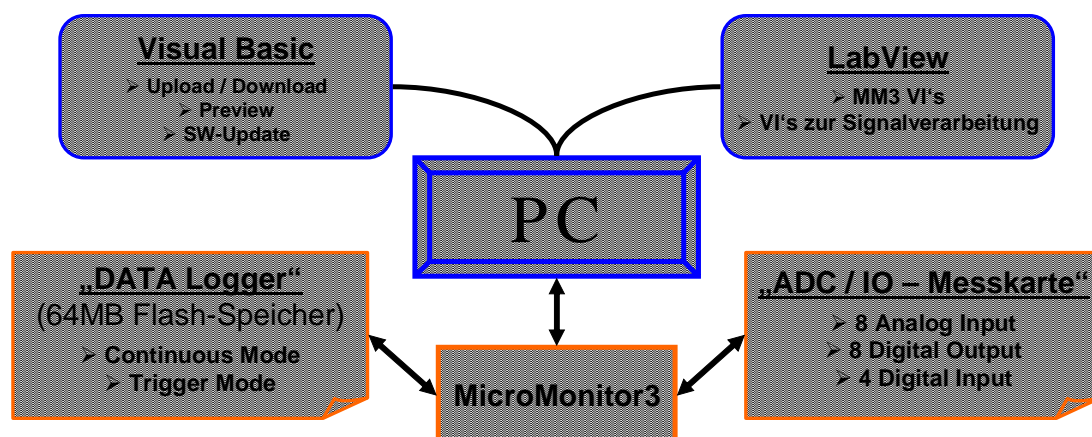


Abbildung 1: Übersicht der Messdatenauswertung

Der MicroMonitor3 [1] ist ein embedded Miniatur-Datenerfassungssystem, welches durch seine vielen Vorteile in einem sehr großen Anwendungsbereich eingesetzt werden kann.

Um nun eine sehr einfache Kommunikation zwischen PC und dem MM3 zu ermöglichen, wurde für den Offline-Betrieb eine VB-Software [2] mit vielen Features realisiert. Die im 64 MB Flash Speicher (on Board) abgespeicherten Messdaten können nach der Messung vom PC ausgelesen und weiterverarbeitet werden.

In vielen Anwendungen wird eine ADC/IO-Messkarte benötigt, welche mit Hilfe des MM3 emuliert werden kann. Dazu stehen dem Anwender in LabView [3] bereits viele speziell für den MM3 vorgefertigte VI's zur Verfügung, welche wie herkömmliche AD-Karten-VI's verwendet werden können. Der Vorteil besteht darin, dass sich der Anwender ohne Expertenwissen ein (LabView-) Programm erstellen kann, mit welchem die Messgrößen sehr schnell dargestellt bzw. weiterverarbeitet werden können.

Der Benutzer kann in Programmiersprachen wie C oder Assembler auch eigene Anwendungsprogramme für den MM3 erstellen und diese einfach als TI-TXT-File an den MM3 senden. Somit kann ein bereits bestehendes Miniatur-Datenerfassungssystem effizient an die individuellen Anforderungen des Benutzers angepasst werden.

2. DATA-LOGGER

Der Zyklus der Messdaten-Auswertung in diesem Anwendungsmodus wird in der Abb. 2 dargestellt.

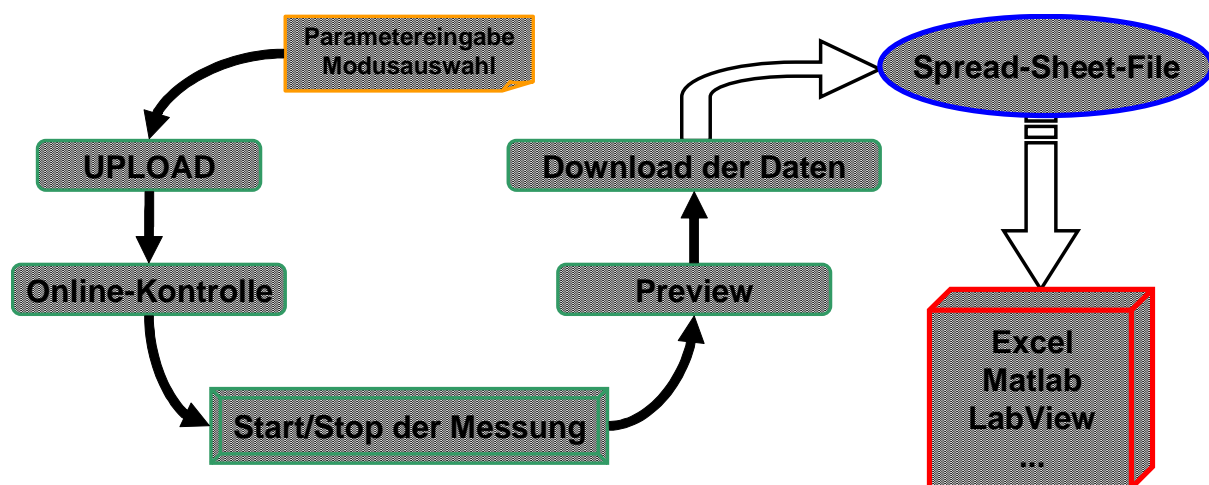


Abbildung 2: Zyklus der Messdaten-Auswertung

- Einstellen der Messparameter:

In diesem Anwendungsmodus kann der Benutzer folgende Einstellungen vornehmen: Messbeschreibung, Kanalanzahl (bis 8 Kanäle), Abtastrate (bis 3kHz), Auflösung (8 oder 12bit) sowie Kanalbezeichnung, Einheit und die linearen Umrechnungsfaktoren (Factor & Offset). Zusätzlich können im Trigger Modus der Triggerkanal, Triggerschwelle, Pre-trigger- bzw. Posttriggerzeit (bis zu 6,4 sec.) eingestellt werden (siehe Abb. 3). Diese Einstellungen werden dann mit "Upload" an den MM3 gesendet.



Abbildung 3: Hauptfenster der VB-Anwendung

- Online-Kontrolle:

Zur Überprüfung der Einstellungen bzw. der Sensoren steht dem Benutzer nun eine Darstellung des aktuellen Kurvenverlaufs der Messgrößen zur Verfügung.

- Start/Stop der Messung:

Die Messung kann mit Hilfe der Software oder mit einem Taster gestartet bzw. gestoppt werden.

- Preview der gemessenen Daten:

Um bereits vor dem Upload dem Benutzer eine Vorschau auf die gemessenen Daten zu ermöglichen kann er den Verlauf beliebiger Events als Screenshot bzw. auch als Slide-Show ansehen (siehe Abb. 4).

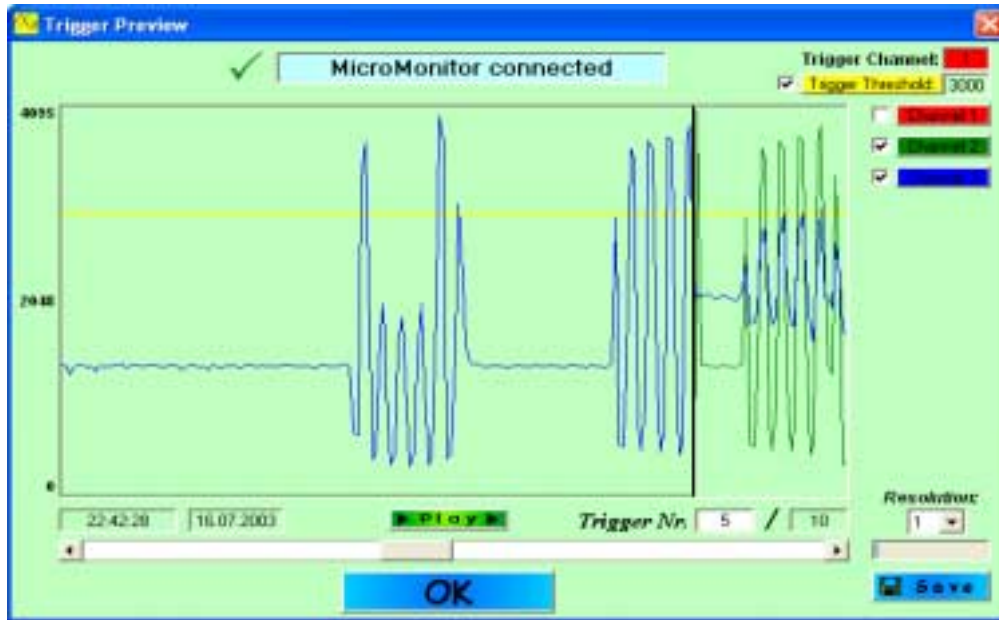


Abbildung 4: Preview-Funktion

- Download der Daten:

Weiters werden dem Benutzer sämtliche Informationen über die Messung wie Eventanzahl, Flash-Speicherbelegung, geschätzte Übertragungsdauer usw. angezeigt. Die Daten können nun aus dem Speicher ausgelesen und in das universelle Spread-Sheet Format umgewandelt werden. Dadurch können diese in vielen Programmen wie Excel [4], Matlab [5], LabView, usw. importiert und weiterverarbeitet werden (siehe Abb. 2).

3. ONLINE-BETRIEB

Die Befehle für die Test- u. Messanweisungen können an das MM3 - Command Line Interface (CLI) [6] über jedes beliebige Terminalprogramm gesendet bzw. empfangen werden. Es stehen dem Anwender dabei 8 analoge und 4 digitale Eingänge, sowie 8 digitale Ausgänge zur Verfügung.

Beispiel: Zum Einlesen des aktuellen analogen Wertes des 2. Kanals sendet man "AI02" an den MM3 und dieser sendet z.B. "F3A" im Hex-Format zurück, welcher dem Wert 3898 in digit entspricht.

4. LABVIEW-EINBINDUNG

- Bereitstellung MM3 spezifischer VI's:

Der Benutzer kann vorgefertigte MM3-VI's zum Senden/Empfangen aller Einstellungen, zum Download der Daten, zur Verwendung als ADC/IO-Messkarte und viele andere einfach und effektiv in seinem graphischen Programmcode einbauen (siehe Abb. 5).

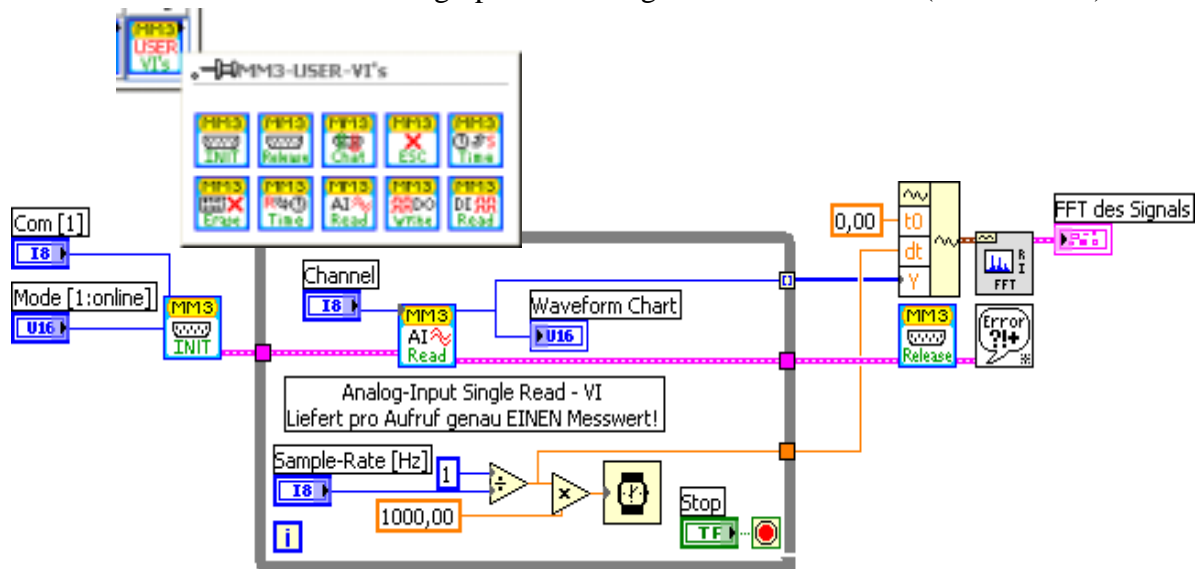


Abbildung 5: Einbindung in LabView

- Bereitstellung von VI's zur Messdatenverarbeitung:

LabView beinhaltet bereits sehr viele Standard-VI's für Charts, Analyse der Daten im Zeitbereich (Peak-Detection) sowie im Frequenzbereich (FFT, Filter) usw., welche natürlich im Programmcode gleich direkt nach dem Download der Daten eingesetzt werden können.

5. ANWENDUNGSBEISPIELE

- **Sport:** Messungen im Griff eines Tennisschlägers

Der MM3 ist im Schlägergriff eingebaut und mißt fortlaufend Beschleunigung, Vibration und Druck. Das Auftreffen des Tennisballs bewirkt einen Trigger, wobei die Messgrößen vor und nach dem Triggerereignis aufgezeichnet werden. Da nur das entscheidende "Zeitfenster" aufgenommen wird ist eine Aufzeichnung von über 42.000 "Events" möglich (8 Kanäle / 1024Hz / 12bit / 62ms Pretrigger / 30ms Posttrigger). Noch bevor die gespeicherten Daten auf den PC übertragen werden, können sie unmittelbar nach der Messung am Tennisplatz durch die Preview-Funktion beurteilt werden.

- **Medizin:** Herzratenspektrum über 30h EKG-Messung

Nach einer 30h EKG-Aufzeichnung (3Kanal / 8bit / 200Hz) können die Daten am PC im Spread-Sheet Format abgespeichert, in Matlab importiert und das Herzratenspektrum berechnet und dargestellt werden (siehe Abb. 6).

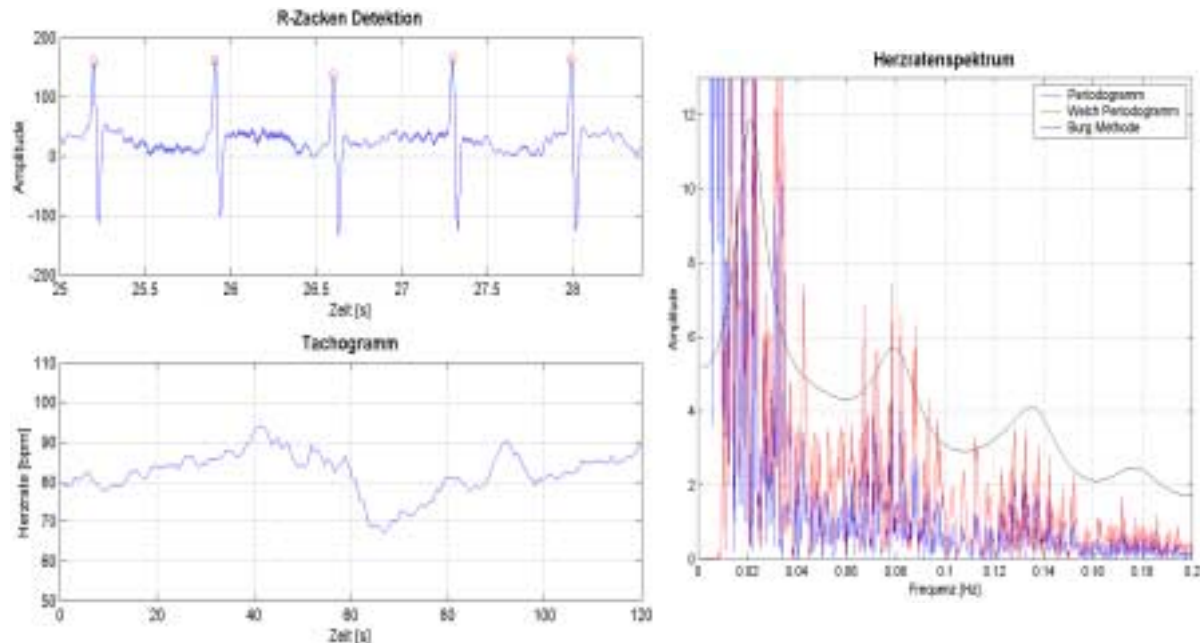


Abbildung 6: Herzratenspektrum (Ausschnitt aus einem 30h EKG-Monitoring vom 7.7.2003, WP)

SCHLUSSBEMERKUNG

Durch die vielfältigen Einsatzgebiete des embedded Miniatur-Datenerfassungssystems "MicroMonitor3" ist es notwendig, dem Benutzer auch für die Messdatenerfassung alle Wege offen zu lassen. Sei dies nun durch das bereits vorgefertigte Visual-Basic Programm, welches bereits unzählige Einstellungsmöglichkeiten bietet, oder die zur Verfügung stehenden LabView-VI's, welche dem Benutzer die Datenerfassung schnell, einfach und effizient ermöglichen. Durch diese Vorteile kann man sich ohne Umwege auf die eigentliche Aufgabe der Messdatenverarbeitung konzentrieren.

LITERATURLISTE

1. Ladstätter M., Wiesspeiner G., Luber B., List J., "Miniatur-Datenerfassungssystem mit BGA-Flash". Kurzbeitrag im Tagungsband Mikroelektronik 2003 (ME03), Österreich, Wien
2. Microsoft Visual Basic 6.0, Copyright (c) 1987-2000 Microsoft Corp.
3. National Instruments LabView 6.1, Copyright (c) 2001 National Instruments
4. Microsoft Excel 2002, Copyright (c) 1985-2001 Microsoft Corp.
5. Matlab 6, Copyright (c) 1984-2000 The Math Works Inc.
6. List J., Wiesspeiner G., Luber B., Ladstätter M., "Emulator für ein Miniatur-Datenerfassungssystem". Kurzbeitrag im Tagungsband Mikroelektronik 2003 (ME03), Österreich, Wien