

ACANIS – Ein universelles Software-Tool für CAN-Netzwerke

Klaudius Pinkawa, Ralf Köthke (A.M.S. Software GmbH, Pascalkehre 13, 25451 Quickborn)
Stefan Kuhnert (Airbus Deutschland GmbH, Kreetslag 10, 21129 Hamburg)

Zusammenfassung

Die zunehmende Verbreitung der CAN-Hardware von National Instruments in unterschiedlichen Branchen führt zu einer Nachfrage nach einem flexiblen und allgemein einsetzbaren Software-Tool zum Visualisieren, Erzeugen und Loggen von CAN-Daten im Umfeld von NI/LabVIEW. Motiviert durch den geplanten Einsatz von NI-CAN-Hardware beim Integrationstest von Klimasystemen für Airbus-Flugzeuge, wurde in Zusammenarbeit zwischen Airbus Deutschland GmbH und A.M.S. Software GmbH die Software ACANIS entwickelt - ein universelles Werkzeug für alle CAN-Produkte von NI. Dieses Tool unterstützt den Anwender bei der Entwicklung von CAN-Bus-basierten Systemen, indem es eine integrierte, interaktive und ergonomische Analyse und Testumgebung bietet. Ein transparentes, nicht an den Kauf einer bestimmten Hardware gekoppeltes Lizenzmodell ermöglicht den preiswerten und unkomplizierten Einsatz.

Die Entwicklung von ACANIS profitierte von der nahtlos integrierten Unterstützung von NI-CAN und NI-XNET sowie den hervorragenden graphischen Visualisierungsmöglichkeiten innerhalb von LabVIEW. Die für dynamisch zu erzeugende, parallele CAN-Sende- und Empfangsprozesse notwendige Software-Architektur wurde unter Einsatz des VI-Servers realisiert.

Abstract

The increasing distribution of National Instrument's CAN hardware in several industries induces an increasing demand for an all-purpose software tool for visualization, generation and logging of CAN data in the field of NI/LabVIEW applications.

The development of ACANIS was motivated by the intended application of NI-CAN hardware for the integration test of climate control systems installed in airplanes at Airbus Deutschland GmbH in Hamburg. ACANIS supports all users developing a CAN-based system by an integrated, interactive and ergonomic environment for analysis and test of the CAN data. The license model is plain and not linked to the purchase of a certain hardware.

Using LabVIEW for the development of ACANIS allowed us to benefit from the seamless integration of NI-CAN and NI-XNET as well as from the brilliant visualization features. Since the CAN receiving and generating parallel processes needed to be dynamically created, the VI-Server was used.

ACANIS-Navigator

ACANIS visualisiert die empfangenen Daten standardmäßig im Navigator-Fenster in einer interaktiven Baumansicht.

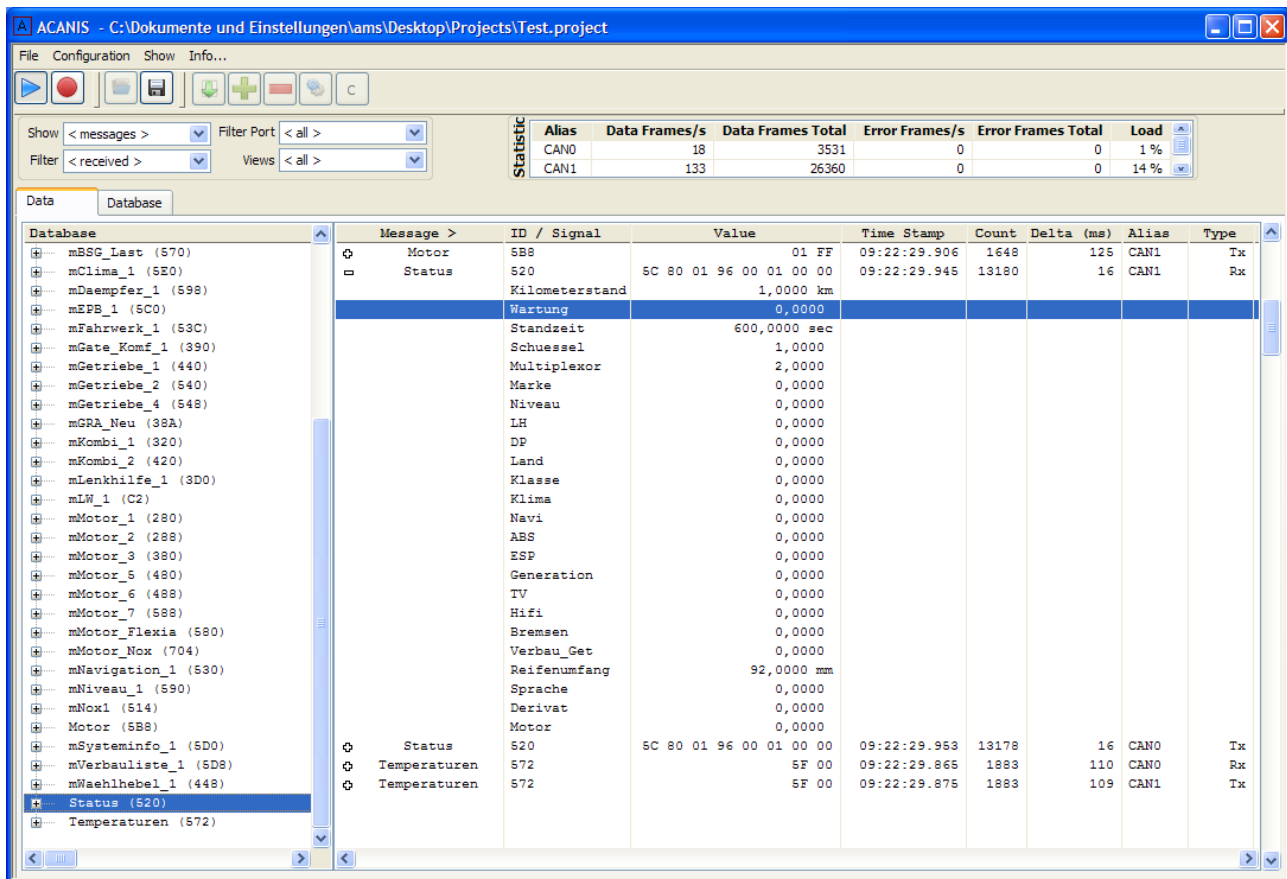


Abbildung 1: ACANIS-Navigator

Die empfangenen Botschaften bzw. Signale können nach Bedarf gefiltert und sortiert werden. Auch Botschaften, deren ID in der verwendeten Datenbasis nicht definiert ist werden hier nach Empfang im Rohformat (undekodiert) visualisiert.

ACANIS informiert im Bereich „Statistic“ laufend über den aktuellen Bus-Verkehr, indem es die Anzahl und Rate von Daten-Frames und Fehler-Frames, sowie die Bus-Last für alle konfigurierten Ports anzeigt.

Das Haupt-Fenster dient auch zur Navigation durch die Datenbasis sowie für die Definition und Verwaltung weiterer Visualisierungs-Ansichten.

Datenbasis-Editor

Die Datenbasis definiert die Botschaften (Messages) und Signale (Signals) über die Zuweisung von Botschafts-ID, Startbit, Bitlänge, Datentyp, Faktor, Offset, Sendeperiode usw. Multiplex-Signale werden berücksichtigt.

ACANIS verwaltet die Datenbasis in eigenen Dateien. Der Import von Datenbasen ist aus dem CANdb-Format und aus dem FIBEX-Format möglich. Es können mehrere Datenbasen nacheinander importiert und damit kombiniert werden. Der Export der in ACANIS erstellten bzw. zusammengestellten Datenbasis ist in das FIBEX-Format möglich. Die Erweiterung der Import/Export-Schnittstelle für weitere Formate ist bei Bedarf möglich (siehe Weiterentwicklungen).

Portkonfiguration und Autodetect

Die Konfiguration der Ports kann manuell oder aber über die Funktion „Autodetection“ automatisch vorgenommen werden. Letztere erkennt automatisch die angeschlossenen CAN-Ports und detektiert die Datenrate (Bus-Traffic vorausgesetzt).

Die CAN-Ports werden durch symbolische Namen (Aliase) abstrahiert, so bleiben die Port-bezogenen Einstellungen auch nach dem Umstecken der CAN-Leitungen erhalten (z.B. Wechsel stationärer/mobiler Betrieb).

Views

Views sind Filter, die es dem Benutzer ermöglichen, interessierende Botschaften und Signale aus der Gesamtmenge aller definierten bzw. empfangenen Elemente auszuwählen. Die Definition einer View erfolgt über eine manuelle Auswahl von Botschaften bzw. Signalen im ACANIS-Navigator. Ist eine View ausgewählt, so werden in den tabellarischen Visualisierungen von ACANIS nur noch die Elemente aus dieser View dargestellt. Dies hilft dem Benutzer, sich auf die für eine bestimmte Anwendung oder Untersuchung relevanten Daten zu konzentrieren. Es können beliebig viele Views definiert werden. Zwischen den Views kann jederzeit umgeschaltet werden.

Views werden auch in der Offline-Dekodierung benutzt (siehe Logging).

Visualisierung in Diagrammen

ACANIS visualisiert gleichzeitig bis zu 20 vom Benutzer ausgewählte Signale in Graph-Fenstern. Dabei können mehrere Graph-Fenster parallel geöffnet werden und unterschiedliche Signale unabhängig visualisieren.

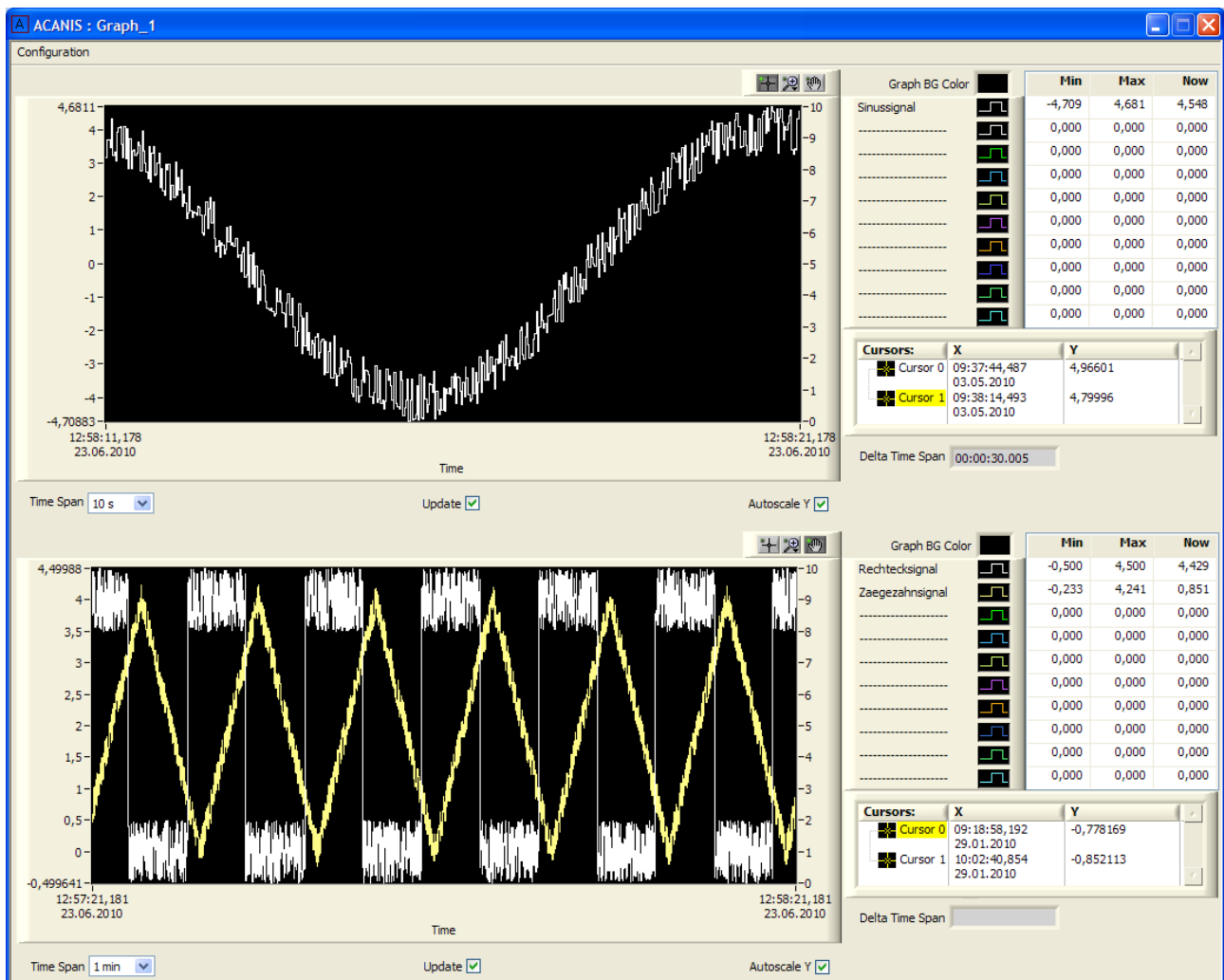


Abbildung 2: Visualisierung von Signalen in Diagrammen

Die Daten für die Diagramme werden auf mehreren Zeitskalen (von Sekunden bis Stunden) in unabhängigen Buffern vorgehalten. Der Benutzer kann jederzeit zwischen diesen Zeitskalen umschalten. Die Darstellung auch sehr langer Zeiträume erfolgt dabei „verlustfrei“ komprimiert, optimiert auf Sichtbarkeit von Peaks.

Visualisierung in Paneln

ACANIS visualisiert vom Benutzer ausgewählte Signale außerdem in Paneln. Mehrere Panel können parallel geöffnet werden und unterschiedliche Signale unabhängig visualisieren.

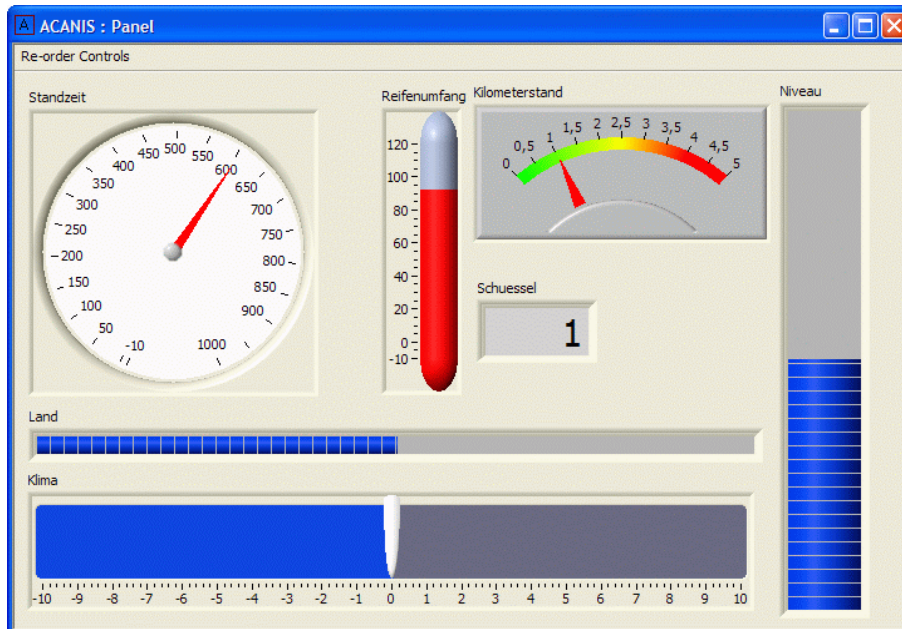


Abbildung 3: Visualisierung von Signalen in Paneln

Jedes Panel kann mehrere, vom Benutzer auszuwählende Visualisierungs-Objekte beinhalten. Einem Visualisierungs-Objekt ist dabei jeweils ein Signal zugeordnet. Die Größe und Position der Visualisierungs-Objekte kann vom Benutzer durch Klicken und Ziehen mit der Maus frei gestaltet werden.

Trace

Das Trace-Fenster visualisiert in tabellarischer Form alle einlaufenden Botschaften undekodiert, geordnet nach der zeitlichen Reihenfolge des Empfangszeitpunktes. Damit ist es möglich, die zeitlichen Zusammenhänge bzw. Abfolgen der Botschaften im CAN-Netzwerk lückenlos zu analysieren. Für Analysen längerer Zeiträume empfiehlt es sich, die Daten zu loggen [siehe Logging].

Erzeugen von Botschaften auf dem CAN-Bus

ACANIS sendet CAN-Botschaften in den Modi manuell, periodisch und Event-gesteuert (Spiegeln und modifiziertes Weiterreichen von Botschaften).

Logging

ACANIS loggt bei Bedarf alle einlaufenden Botschaften lückenlos und chronologisch in TDMS-Dateien. Um auch bei maximalen Bus-Lasten zuverlässiges Loggen sowie eventuell ein unverfälschtes Replay der Daten zu gewährleisten, werden diese undekodiert im Rohformat geloggt. Das Dekodieren der geloggtten Daten kann bei Bedarf mit Hilfe einer in ACANIS-integrierten Funktion offline erfolgen. Der Benutzer hat dabei die Möglichkeit, mit Hilfe der Views nur eine Auswahl an Signalen dekodieren zu lassen und damit die Datenmenge auf die relevanten Daten zu begrenzen. Desweiteren kann der Benutzer den zu dekodierenden Zeitbereich definieren.

Die Verwendung der in LabVIEW integrierten, offenen TDMS-Schnittstelle ermöglicht zum einen sehr performantes Schreiben der Daten auf den Datenträger, zum anderen eignet sich TDMS hervorragend als Schnittstelle zur Auswertesoftware DIAdem. Mit Hilfe eines bei NI kostenlos verfügbaren PlugIns können TDMS-Daten aber auch problemlos in MS-Excel importiert und bearbeitet werden.

Projekte

Die vom Benutzer in ACANIS vorgenommenen Einstellungen werden in Projekt-Dateien verwaltet und gespeichert. Zu den damit verwalteten Einstellungen gehören: Datenbasis, Views, Signale und Einstellungen für Diagramme und Panel. Nach dem Start von ACANIS kann ein bereits erstelltes Projekt ausgewählt und damit alle Einstellungen restauriert werden.

Schnittstellen

ACANIS arbeitet mit allen Arten von NI-CAN und NI-XNET-Hardware. Dazu gehören z.B. Einsteckkarten für den PXI-Bus, PCI-Bus und USB-angebundene CAN-Geräte. Damit kann ACANIS je nach Bedarf sowohl an einfachen, wie auch an komplexen CAN-Netzwerken mit mehreren Ports und unterschiedlichen Datenraten betrieben werden. Die Anzahl der gleichzeitig benutzbaren CAN-Ports ist in ACANIS grundsätzlich nicht eingeschränkt. Mischbetrieb mit unterschiedlicher CAN-Hardware ist möglich.

Zusammenfassung - die Key Features von ACANIS:

- Universelles Tool für die Analyse und Entwicklung von CAN-Systemen um Umfeld von NI/LabVIEW
- Unterstützung aller NI-CAN-Hardware
- Projekte: Integrierte Definition von Datenbasis/Signaldefinitionen, Ansichten und Visualisierungen
- Import von Signaldefinitionen aus CANdb und FIBEX. Export nach FIBEX.
- Dekodieren/Encodieren von Botschaften bzw. Signalen
- Parallelbetrieb an mehreren CAN-Ports. Event-gesteuerte Abarbeitung der Botschaften.
- Manuelles, zyklisches und Event-gesteuertes Senden von Botschaften
- Manipulieren und Weitersenden von Botschaften
- Visualisierung der Signale in benutzerdefinierten Oberflächen (Panel)
- Visualisierung der Signale in Graphen mit unterschiedlichen Zeitskalen
- Bus-Statistik
- Automatische Bus-Erkennung und -Konfiguration
- Speicherung der Daten im TDMS-Format, Schnittstelle zu DIAdem und MS-Excel
- Transparentes Lizenzmodell ohne Bindung an den Erwerb bestimmter Hardware

Ausblick

Geplante Weiterentwicklungen (Stand Juni 2010):

- Replay-Funktion für gespeicherte TDMS-Daten
- Differenzierung der Datenbasis nach Port

Mögliche Weiterentwicklungen

- Generierung von editierbaren Signalverläufen
- Implementierung von FlexRay und LIN
- Unterstützung von CAN-Hardware weiterer Hersteller

Weitere Informationen zu ACANIS finden Sie unter www.acanis.de.