LabView

Die erste komplett grafische Programmierumgebung

Falko Buttler (fbuttler@tzi.de)
Jens Kleinwechter (jenskl@tzi.de)

Gliederung des Referats

- Was versteht man unter LabView?
- Für wen war es gedacht vs. wofür wird es eingesetzt?
- Wie erstellt man ein „Programm“?
- Spracheigenschaften und -besonderheiten
- Vor- und Nachteile gegenüber „herkömmlichen“ Programmiersprachen
- Zusammenfassung

Erste Eckdaten

- **Lab**oratory **V**irtual **I**nstrument **E**ngineering **W**orkbench = LabView
- Hersteller: National Instruments
- http://www.ni.com/labview/
- erhältlich seit 1986 für Macintosh Plus mit 1 MB Hauptspeicher
- erste komplett grafische Programmierumgebung
- Version 2.0 1990 mit integriertem Compiler → so schnell, dass Kompilieren kaum gemerkt wurde

Weiterer Lebenslauf

- Vorerst nur für UNIX-Systeme mit 16 oder 32 bit
- Erst ab Windows 3.0 als Wintel-Version und mit Windows 95 erste 32 bit Anwendung
- So zum Industriestandard in der Mess- und Testtechnik und Prozesssteuerung
- Erfolgreichste, *vermarktete* Datenfluss-Programmiersprache

Hauptaufgaben und Umfang

- Visualisierung von Messgeräten
- Simulation von Hardwarefunktionen
- Datenauswertung
- Realisierung von Realzeitsystemen

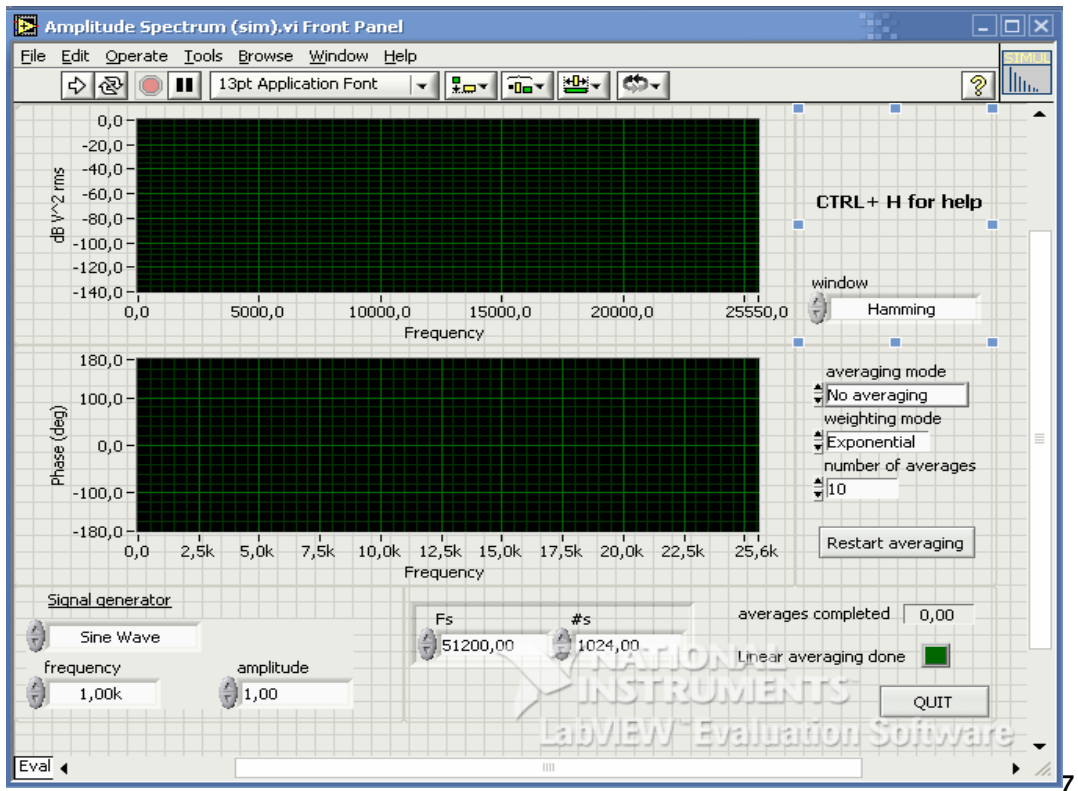
- für viele Plattformen MacOS, Linux, Windows,…
- Vielfältige Funktionsbibliotheken von NI und Fremdherstellern verfügbar
- Schnittstellen für gängige Hardware integriert

Zielgruppe von LabView

- Zielgruppe von NI waren
  - Basic-Programmierer und **nicht** Programmierfremde
  - Ingenieure und Wissenschaftler in der Industrie
- Überwiegend von Nicht-Programmierern für hauseigene Projekte benutzt und positiv aufgenommen

Idee und Struktur

- Konzept ist die Hierarchie von ”virtuellen Instrumenten” (VIs)
- Benutzungsschnittstelle **und** Programmlogik aus graphischen Bausteinen
- Connector-Schnittstelle für andere VIs

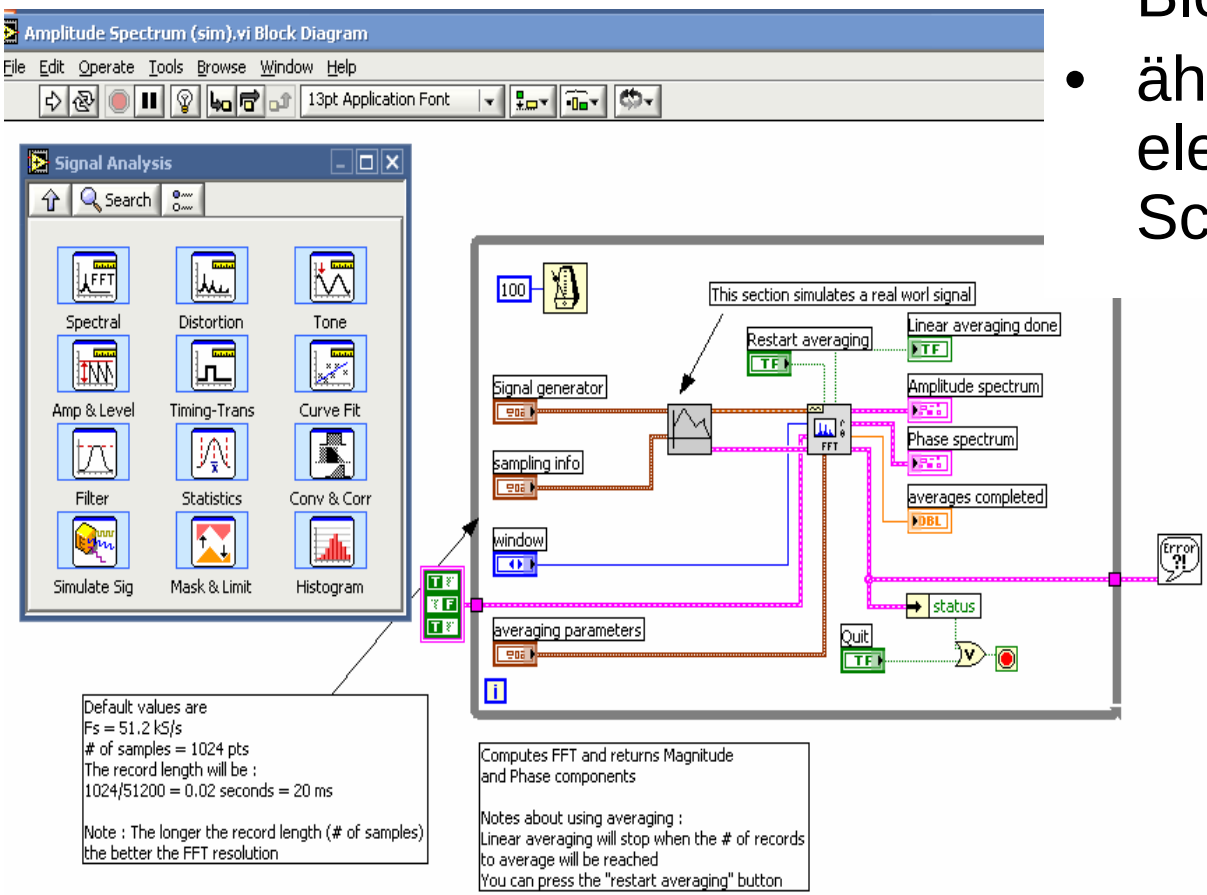


Handhabung

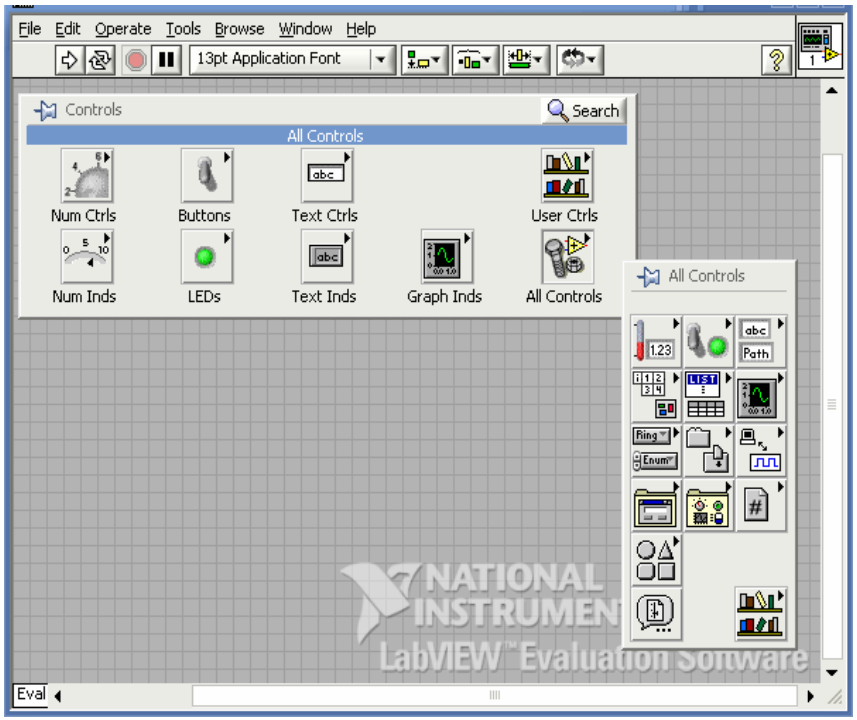
- Frontpanel → eigenes Fenster mit Diagramm
- Diagramm → verbundene Icons
- an Sub-VI können Parameter vererbt werden
- Nutzbar als numerische Kontrolleinheit und über Indikatoren

Programmlogik

- Graphische Blockschaltbilder
- ähnlich wie elektronische Schaltungen

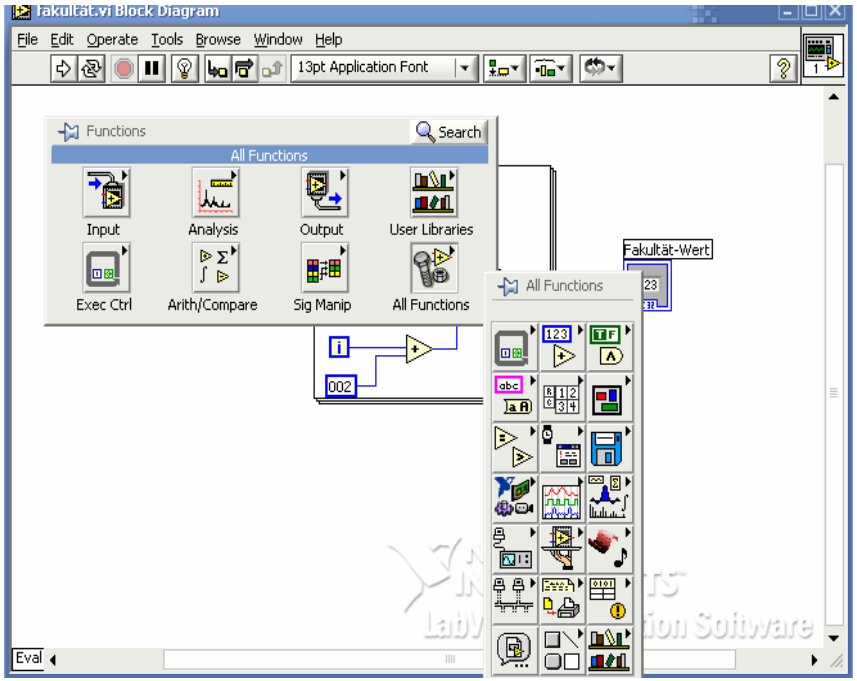


Funktionsvielfalt des Front Panels



- Viele vordefinierte Elemente vorhanden
- Durch benutzerdefinierte Controls erweiterbar
- Regler
- Buttons
- Funktionsgraphen (!)
- LEDs
- Text
- etc.

Funktionsvielfalt des Blockdiagramm



- Strukturen von herkömmlichen Programmiersprachen als Symbole
- Schleifen
- Datenstrukturen
- Variablen
- Mathematische Funktionen
- Inputs und Outputs
- Event Handler
- etc.

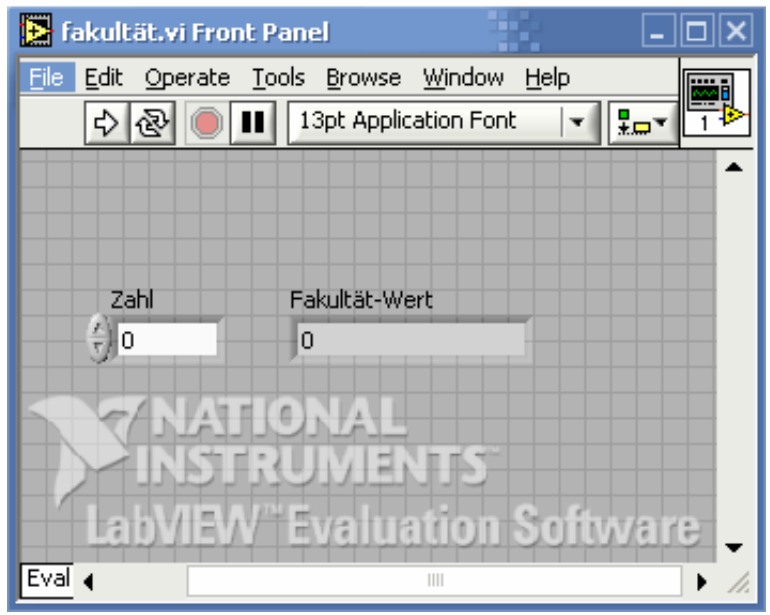
Der Programmierer

- Arbeitet im Diagramm-Fenster
- Nutzt vorgefertigte Icons, Funktionen
- Einfacher Arbeitsfluss
- Eigene Funktionen, Prozeduren sind LabView artfremd
- Eigene, neue Funktionen zu erstellen, setzt Programmierkenntnisse voraus

Der Weg zum Programm
Erster Schritt - Die Oberfläche

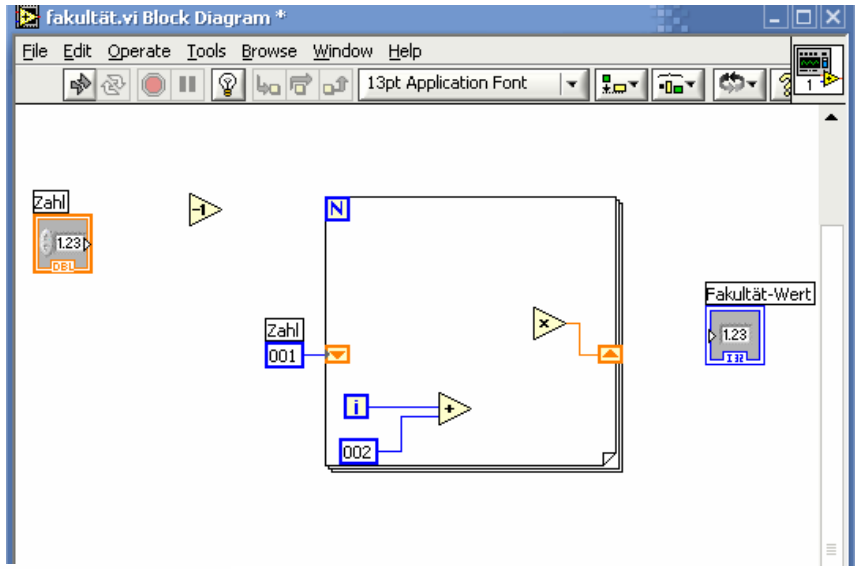
- Graphisch sichtbare Elemente auf dem Frontpanel
  - Organisieren
  - Einstellen

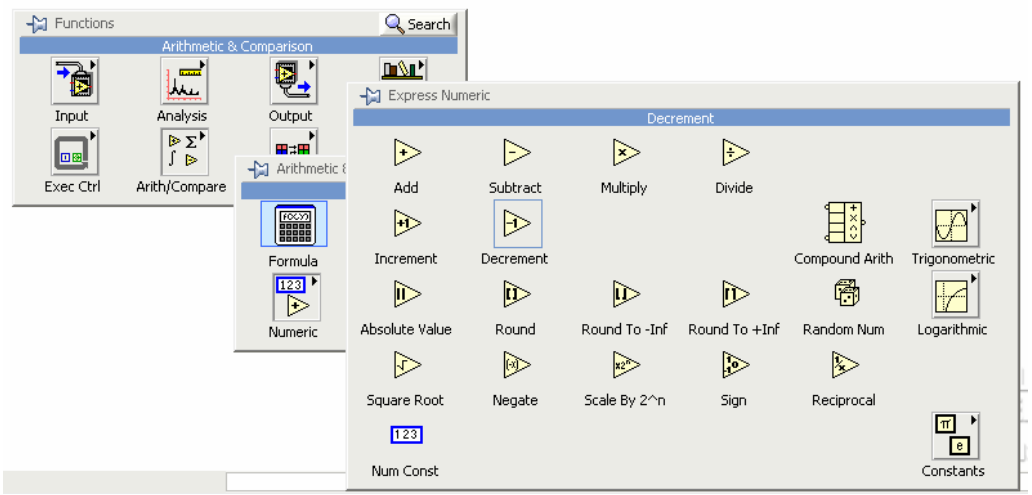
➔ keine Funktionalität



Der Weg zum Programm
Zweiter Schritt – Der Algorithmus

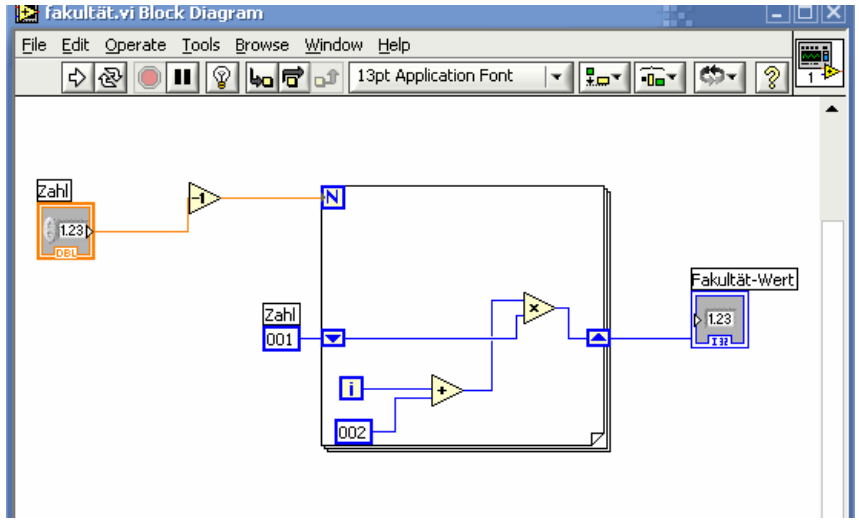
- „Algorithmus“ im Blockdiagramm implementieren
- Aus Control-Leiste auswählen und konfigurieren





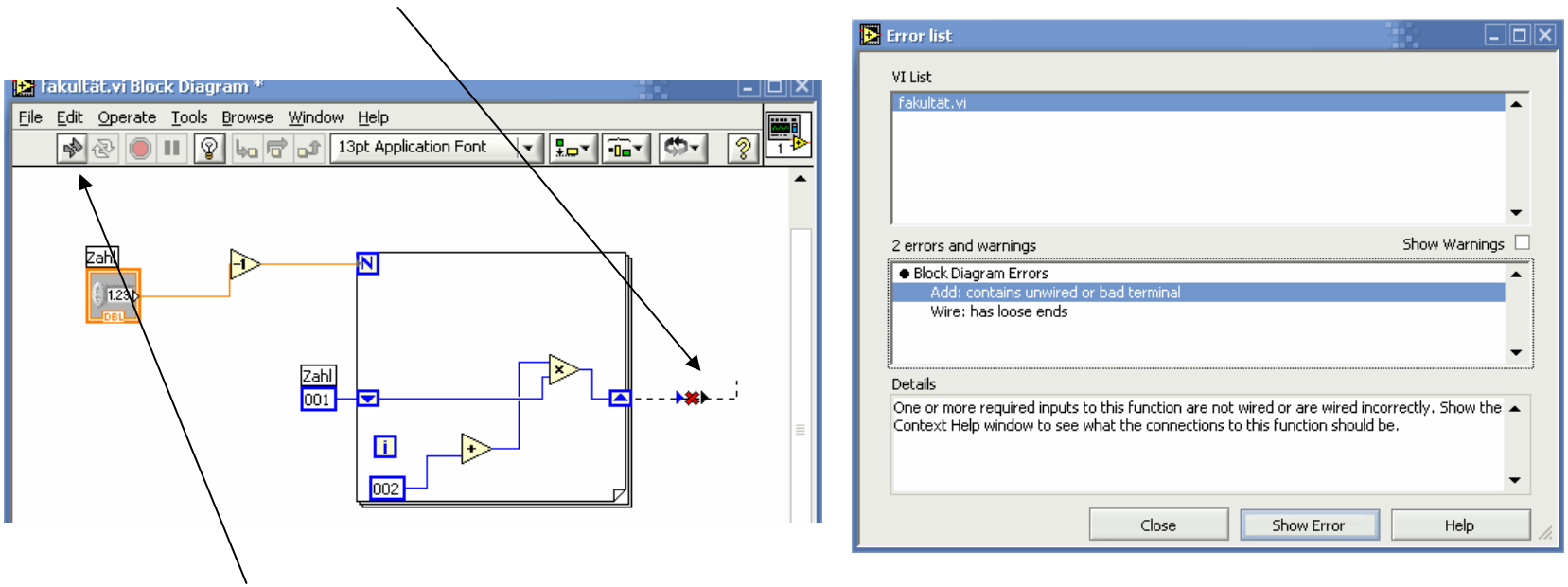
Der Weg zum Programm
Letzter Schritt – Die Verknüpfung

- Elemente miteinander verknüpfen und schließlich Ein- und Ausgabe an graphische Elemente zuweisen
- grafische Programmiersprache ”G”



Fehlersuche und Start

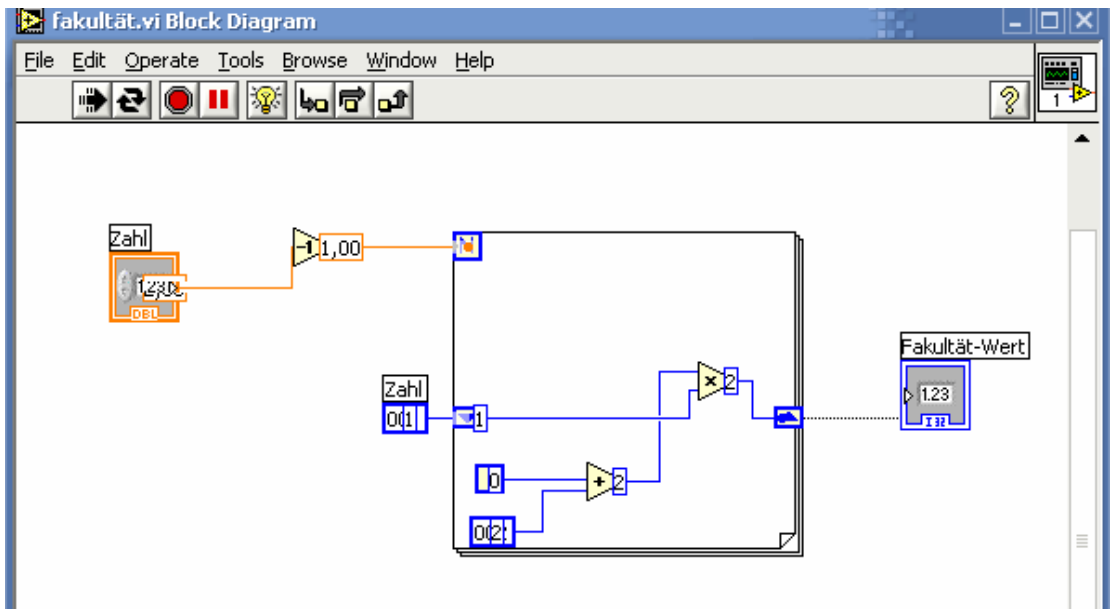
- Fehler in Programm werden durch rote Linien und Kreuze dargestellt inklusive Beschreibung



- Ohne Kompilierung startfähig per Button

Debugging

- Debugging einfach durch Animation des Blockdiagramms mit Anzeige aller Variablen → einfache Fehlersuche



Spracheigenschaften I

- Syntax als Blockdiagramm
- Semantik in den Symbolen
- Paradigma der Datenflussdiagramme → Graphen als formale Grundlage
- Sprache ist
  - universell und implementierbar
  - nicht unbedingt „natürlich“

Spracheigenschaften II

- Keine Polymorphie, Überladung
- Vererbung begrenzt
- Funktionen als eigene Vis
- Nebenläufigkeit explizit möglich
- Rein visuell, keine textuelle Eingabe
- Konsistenz jederzeit erkennbar

Besonderheiten von LabView

- Anpassung unterschiedlicher Datentypen durch automatische Konvertierung
- Einfache Erstellung von parallel laufenden Schleifen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten → Variablen
- automatisches Indizieren und Aufbauen von Matrizen

Vorteile gegenüber textuellen Sprachen

- Darstellung ist Ingenieuren aus Elektrotechnik etc. vertraut
- Einfache Konstruktion einer Benutzerschnittstelle
- Einfaches Debugging, da jedes VI allein testbar
- Geringere Fehleranfälligkeit
- Aufbau komplexer Systeme durch Hierarchiekonzept
- Vereinigung von Entwicklung und Ausführung
- Selbstdokumentierte Programme
- Sehr gute Dokumentation

→ **Zeitaufwand** eines Projekts **geringer**

Nachteile von LabView

- Rekursion und Umsetzung von textuellen Programmen schwierig
- Benutzung ungewöhnlich und „hakelig“
- Nicht kompletter Sprachumfang möglich

Zusammenfassung

- Gut geeignet für
  - Ansteuerung von Instrumenten
  - Programmierneulinge
- Nicht geeignet für
  - Algorithmuslastige Programme
  - „Hacker“

Literatur

- Margaret Burnett; Adele Goldberg; Ted Lewis. „Visual object-oriented programming: concepts and environments“. Manning Publications Co. 1995.
- Urs Lauterburg. „LabVIEW eine grafische Programmiersprache geeignet für den Unterricht“. Physikalisches Institut der Universität Bern. Juli 1998
- National Instruments. „LabView Benutzerhandbuch“. National Instruments. Januar 2002.
- Stefan Schiffer. „Visuelle Programmierung: Grundlagen und Einsatzmöglichkeiten“. Addison-Wesley-Longman. 1997
- Steen Vogelreuter; Oliver A. Braun. „LabVIEW Graphische Programmierung für die Instrumentierung“. Institut für Softwaretechnologie Fakultät für Informatik Universität der Bundeswehr München. März 2000