

Biosignalverarbeitung

SE+ 4. Semester

Werner Backfrieder

Backfrieder-Hagenberg

Biosignalverarbeitung

- Einführung
- Charakterisierung von Signalen
 - Analoge Signale, zeitdiskrete Signale
- Analoge Signale im Frequenzbereich
 - Fourierreihen, Fouriertransformation
- Abtastung, Rekonstruktion
- Diskrete Signale im Frequenzbereich
 - DFT, FFT, Windowing, Spektralanalyse

Backfrieder-Hagenberg

Biosignalverarbeitung

- Linear Time Invariant (LTI)-Systeme
 - Frequenzgang, Übertragungsfunktion
- Digitale Filter
 - Fenster, Entwurf
- Principal Components Analysis
- Statistische Filter
 - Wiener Filter, Kalman Filter

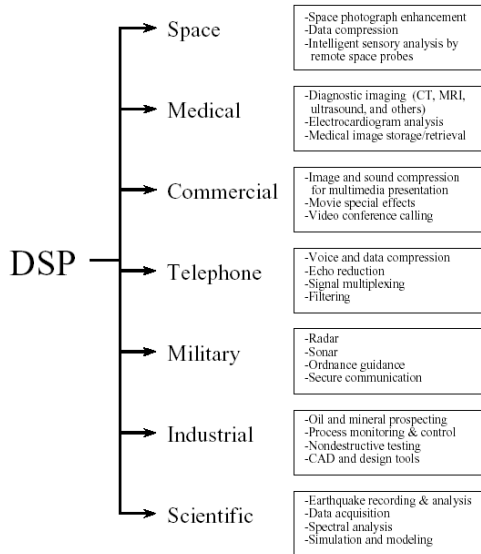
Backfrieder-Hagenberg

Einführung

- Digital Signal Processing (DSP)
- Anfänge in 60er+70er Jahren
- Computer teuer => spezielle Anwendungen
 - Radar & Sonar
 - Ölsuche
 - Raumfahrt
 - Medizinische Bildgebung

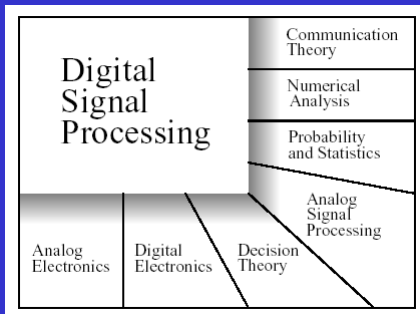
Backfrieder-Hagenberg

DSP: Technologie Revolution



- DSP=
 - Mathematik
 - Algorithmen
 - Manipulation
- digitaler Signale

DSP: interdisziplinär



Wissensgebiete die mit DSP überlappen

Telekommunikation

- Multiplexing
 - <1960 1 Draht (Kanal) pro *Gespräch*
 - 24 *Gespräche*/Kanal, 8kHz Sampling, 8Bit ADC
- Kompression
 - Entfernung redundanter Daten
- Echo Unterdrückung
 - Leitung generiert Echos
 - Unterdrückung von Umgebungslärm

Backfrieder-Hagenberg

Audio-Processing

- Musik
 - Mix down, Filtern, Addieren, Verzerren
- Sprachgenerierung
 - Digitalisierung, synthetische Sprache
- Spracherkennung
 - Feature extraction
 - Feature matching

Backfrieder-Hagenberg

Echo Lokalisierung

- Reflexionen von Wellen
- Radar (Radio Detection And Ranging)
- Sonar (Sound Navigation And Ranging)
- Seismologie

Backfrieder-Hagenberg

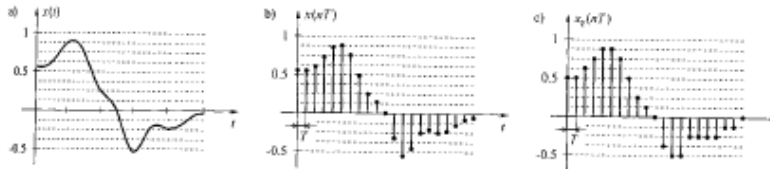
Bildverarbeitung

- Medizin
 - Computertomographie (Hounsfield, Cormack)
 - MRI (Lauterbur)
- Raumfahrt
 - Filtern, Entzerrung, Kontrastabgleich
- Kommerzielle Produkte
 - Videotelephone, digital Video

Backfrieder-Hagenberg

Grundlagen

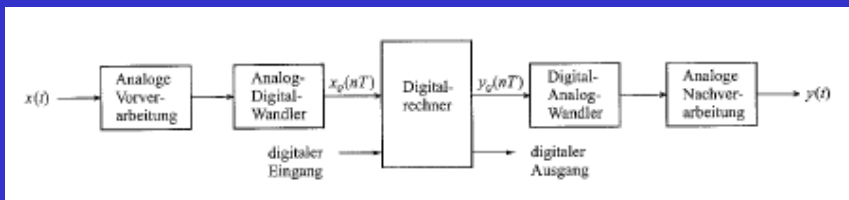
- Erscheinungsformen von Signalen:
 - a) Zeitkontinuierliche (analoge) Signale: zeit- und wertkontinuierlich
 - b) Zeitdiskrete Signale (Abtastsignale): zeitdiskret, wertkontinuierlich
 - c) Digitale Signale: zeit- und wertdiskret



TAbtastzeit (oft auch T_s oder T_a)
 $f_s = 1/T$...Abtastfrequenz

Backfriedler-Hagenberg

z.B.: Echtzeitsystem für DSP

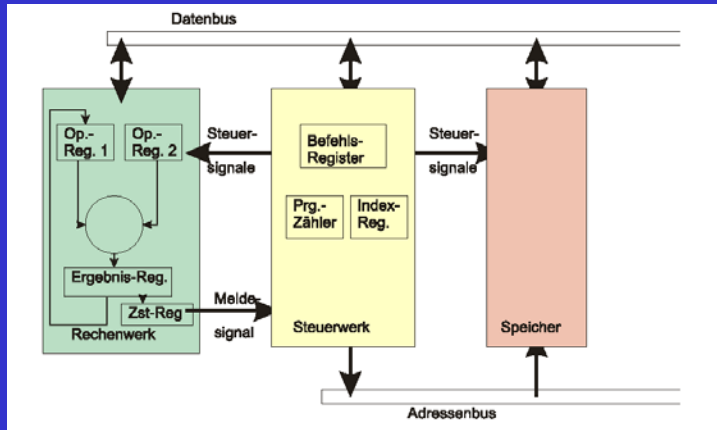


- analoge Vorverarbeitung
- Digitales Signal am Eingang des Digitalen Signal Prozessors (DSP)
- Programm implementiert Algorithmus im DSP
- Falls Digitales Signal vorliegt, keine Vorverarbeitung und AD-Wandlung notwendig
- Nachbearbeitung entfällt, wenn Signal gespeichert wird.

Backfriedler-Hagenberg

Micro-Computer Architektur

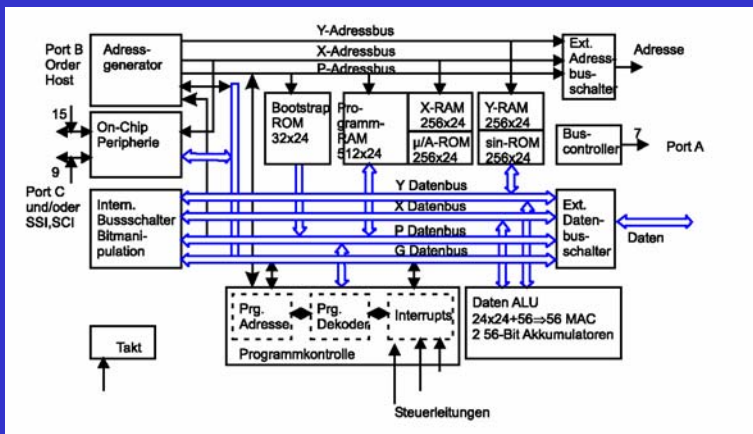
von Neuman-Architektur
 Programm und Daten im selben Speicher



Backfriedler-Hagenberg

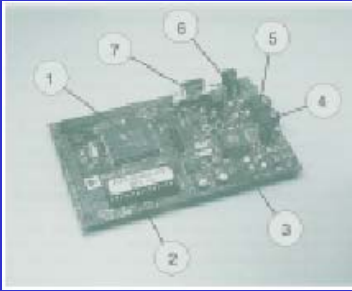
Digitaler Signal Processor

mehrere Bussysteme
 parallele Verarbeitung der Daten in einem Schritt



Backfriedler-Hagenberg

Praktische Realisierung (DSP Echtzeitsystem)



1. DSP (ADSP-2181)
2. EPROM (Programm)
3. Codec
4. Analoger Eingang (2 Kanal)
5. Analoger Ausgang (2 Kanal)
6. Power
7. Serielle Schnittstelle