



Doctoral Thesis

## Synchroner Datenflussrechner zur Echtzeitbildverarbeitung

**Author(s):**

Gunzinger, Anton

**Publication Date:**

1990

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000556108> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

DISS. ETH Nr. 9147

# Synchroner Datenflussrechner zur Echtzeitbildverarbeitung

ABHANDLUNG  
Zur Erlangung des Titels  
Doktor der Technischen Wissenschaften

der  
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE  
ZÜRICH

vorgelegt von  
ANTON GUNZINGER  
dipl. El.-Ing. ETH  
geboren am 8. Mai 1956  
von Welschenrohr (SO)

Angenommen auf Antrag von:  
Prof. Dr. W. Guggenbühl, Referent  
Prof. Dr. A. Kündig, Korreferent

1990

# Zusammenfassung

Eine an die Bedürfnisse der Echtzeitbildverarbeitung angepasste Rechnerstruktur wird vorgestellt. Im vorgeschlagenen Architekturkonzept wird der synchrone Datenflussgraph (Software) direkt durch Hardware nachgebildet. Dies ist dank eines sehr leistungsfähigen Kommunikationsnetzwerkes möglich, das ebenfalls im Rahmen dieses Projekts entworfen wurde. Die konzipierten Programmentwicklungshilfsmittel können automatisch ein lauffähiges Programm aus einer an die Bedürfnisse der Bildverarbeitung angepassten funktionalen Sprache generieren. Die Zuordnung der Teilaufgaben (Tasks) an die einzelnen Prozesselemente kann dabei zur Programmentwicklungszeit automatisch erfolgen.

Ein lauffähiges Funktionsmuster wurde realisiert. Damit sind Rechenleistungen von mehreren 100 Millionen Operationen pro Sekunde für "Low-Level-Vision"-Algorithmen erreichbar. Für Anwendungen wie Bewegungsdetektion, autonome Fahrzeugsteuerung und Bildverbesserung in Echtzeit ist das Funktionsmuster den besten heute verfügbaren Bildverarbeitungsrechnern ebenbürtig.

# Abstract

A computer concept for real time image processing applications is presented. In this concept the synchronous data flow graph (software ) is replaced directly by hardware. This is possible through the use of a sophisticated communication network built especially for this project. An algorithm described in a functional language especially designed for low level image processing is translated into a static data flow graph. Each node or group of nodes of that graph is automatically mapped onto the processing elements.

A prototype of this computer has been built. It runs low level image processing algorithms at the speed of several 100 million operations per second. For applications such as motion detection, autonomous vehicle guidance and real time image restoration the performance of the prototype is comparable to the best computer for real time image processing available now.