Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Ecole polytechnique fédérale de Zurich
Politecnico federale di Zurigo
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Institut für Integrierte Systeme | Integrated Systems Laboratory

GOLDI

IC: Wireless Spread-Spectrum Modem

Studenten: Daniel Lorca (IIIB), Thomas Obkirchner (IIIB)
IC-Design Semesterarbeit, Wintersemester 1995/96, IIS

Assistenten: Manfred Stadler, Reto Zimmermann
Institut für Integrierte Systeme, ETHZ
Bruno Haller
Institut für Kommunikationstechnik, ETHZ

1 Funktion

Bei dieser Schaltung handelt es sich um einen Spread-Spectrum Transceiver. Sender und Empfänger sind bis auf ein gemeinsames Interface, über welches die notwendigen Einstellungen vorgenommen werden können, völlig getrennt.

Sender: Der Sender verarbeitet einen seriellen Datenstrom von 2 Mb/s, welcher zuerst in zwei Datenströme zu je einem Mb/s aufgespalten wird. Die Daten gelangen - nachdem sie zuvor noch encodiert wurden - in den Spreader, wo sie mit einer speziellen Pseudo-Code-Sequenz (Goldcode) bandgespreizt werden. Ausgegeben werden schliesslich 2*32 Mchips/s.

Empfänger: Im Empfänger werden die Daten mit 2*64 MSamples/s unsychronisiert eingespeist. Diese werden mit der gleichen Goldcode-Sequenz im Sender entspreizt. Um die Daten mit dem Goldcode zu synchronisieren, korreliert man diese parallel zur Ausgabe-Korrelation mit einem ständig sich verschiebenden Goldcode. Mit den Resultaten der Kontroll-Korrelation wird die Leistung bestimmt. Bei der Goldcode-Position, bei welcher die Leistung am grössten ist, befindet sich die optimale Einstellung des Ausgabe-Goldcode-Generator, welcher nach der Maximumsdetektion sofort nachjustiert wird. Die korrelierten Daten werden nach der Entspreizung phasen-demoduliert und in reelle Zahlen umgewandelt. Diese werden einerseits als 3-Bit-grosse Soft-Decision ausgegeben und andererseits decodiert. Nach der Decodierung werden zwei parallel verarbeitete Bits seriell mit 2 Mb/s ausgegeben.

2 Anwendung

Der Chip bildet die Hauptkomponente in einem System zur lokalen drahtlosen Datenkommunikation innerhalb von Gebäuden. Die Chip-Umgebung besteht senderseitig aus D/A-Wandlung, Phasenmodulation, Filterung und Aufmodulation sowie empfängerseitig aus Hinuntermischen, anschliessender Filterung, Phasendemodulation und schliesslich der A/D-Wandlung.
Im Gegensatz zu konventionellen Systemen bringen die speziellen Eigenschaften der Bandspreiztechnik Verbesserungen betreffend Interferenzen, schmalbandigen Störsignalen, Mehrpfadausbreitung, Beeinflussung bestehender Systeme, Abhörsicherheit und Detektion. Zudem unterstützt diese Technik den Mehrfachzugriff (CDMA) auf einen Kanal.

3 Design Data

GOLDI		
Process Technology		
VLSI Technology	CMOS n-well 1.2μm	cmn12
Logic Structures		
Datapaths:	Datenpfad: Sender	1 bit breit
	Datenpfad: Empfänger	8 bit breit
Controller:	FSM 1	Mealy
	Zustände / Eingänge / Ausgänge	4 /3/ 2
	FSM 2	Medwedjew
	Zustände / Eingänge / Ausgänge	24 / 5 / 5
Test structures:	Interface: Full Scan-Pfad	alle FFs
	Transmitter: Partial Scan-Pfad	nur Controller
	Receiver: Full Scan-Pfad	alle FFs
Pads:	inputs – CMOS compatible	21
	outputs – CMOS compatible	19
	power: core / padframe	2 / 2
	ground: core / padframe	2 /2
Physical Data		
Gate equivalents / transistors:		11 681 / 46 724
Standard-cell blocks:	Block 1	1.57mm $\times$ 3.2mm
	Zellen / Transistoren	1 428 / 23 250
	Block 2	1.64mm $\times$ 3.2mm
	Zellen / Transistoren	1 378 / 23 474
Chip geometrie:	area of core	10.6mm^2
	area of chip	$4.36 \times 4.39 = 19.1 mm^2$
Package:		DIL 48
Timing Data		
Working frequency:	Systemclock je nach Codelänge	31: 62MHz
		15: 30MHz
	zusätzlich:	
	Hinuntergeteilter Clock	31: 31MHz
		15: 15MHz

22.2.1996