

Come riconvertire 64 canali usando un solo Fpga

Simon Underhay
Technical Sales Director
RF Engines

Implementando l'RF Engines ChannelCore64 dentro un Fpga Xilinx Virtex II Pro 30 è possibile gestire agevolmente ed efficacemente un gran numero di canali radio

Il nuovo ChannelCore64 di RF Engines permette ai progettisti di rimpiazzare fino a 16 ASIC DDC specializzati con un solo IP core FPGA, riducendo significativamente l'area occupata sulle schede e i consumi e, al tempo stesso, migliorando nettamente la flessibilità operativa. Il nuovo approccio, dunque, è in grado di offrire un consistente risparmio di costi rispetto alle tecnologie tradizionali e tale vantaggio diventa sempre più evidente all'aumentare del numero dei canali. Inoltre, la diminuzione dei consumi offre anche il beneficio di rendere più facile e versatile il lavoro progettuale e l'ingegnerizzazione dei sistemi telecom.

ChannelCore64 è stato sviluppato per applicazioni quali le stazioni base wireless, le stazioni di terra dei satelliti e i ricevitori radio multi canale. In molti di questi sistemi il compito più essenziale consiste nell'estrarre svariati canali di

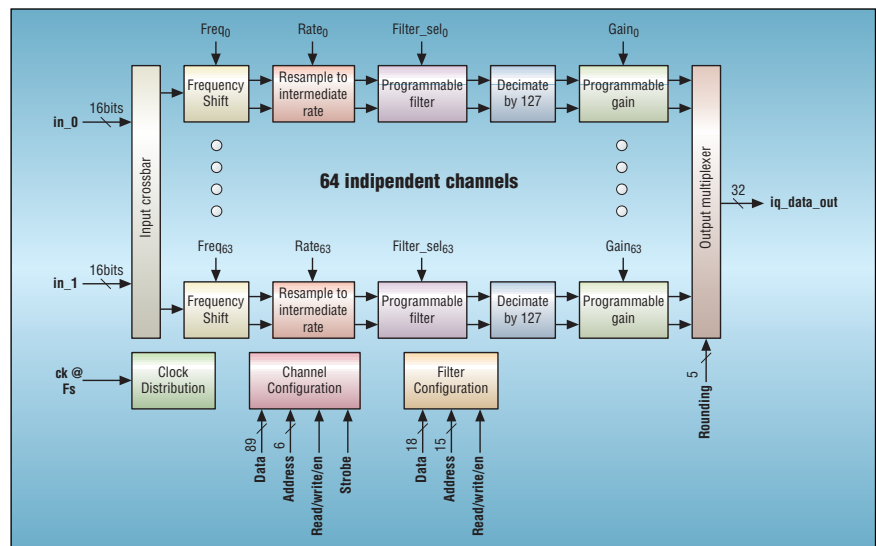


Fig. 1 – L'elaborazione di 64 canali indipendenti si può effettuare con un unico Fpga Xilinx e con l'innovativo ChannelCore64 ideato da RF Engines

Il core

Quasi tutti i ricevitori radio hanno bisogno di saper estrarre uno o più canali relativamente vicini da uno spettro d'ingresso molto più ampio e questo si fa con un processo noto come riconversione (down-conversion). Invero, l'attuale tendenza ad aumentare la flessibilità dei front-end si sta concretizzando nell'implementazione di una maggior interoperabilità fra le differenti tecnologie di accesso radio. Ciò significa che diventa necessario prevedere a bordo dei siste-

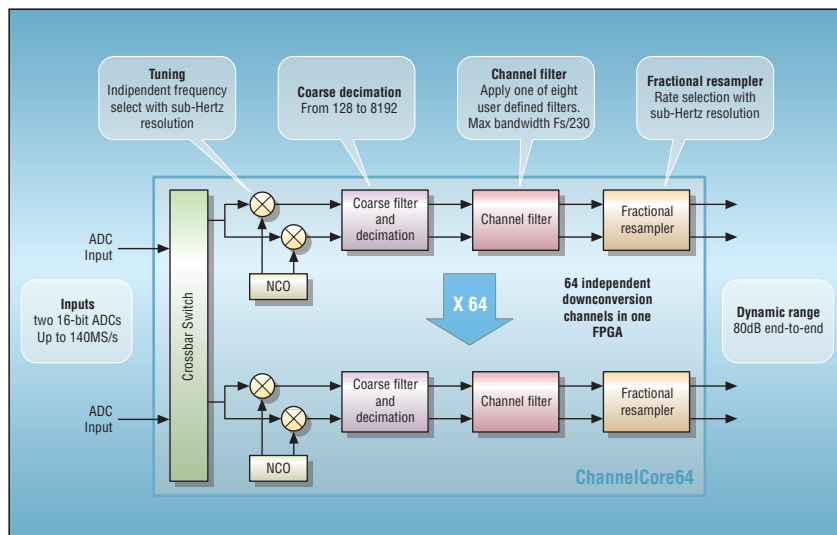
differente ampiezza di banda da un solo segnale a banda molto larga e poi accoppiare questi canali con la restante parte del sistema, in modo tale da renderne più efficiente l'elaborazione.

Fig. 2 – Schema a blocchi dell'architettura ChannelCore64

mi la riconfigurazione dinamica della distribuzione della banda, novità che, peraltro, offre degli interessanti spunti applicativi per i futuri investimenti nel settore dei sistemi di ricezione. Inoltre, l'aumento della banda a disposizione dell'utente è accompagnato dal lancio di nuove tecnologie, come la recente MIMO (Multiple Input Multiple Output) capace di rendere i sistemi molto più abili a supportare l'attuale indiscriminata crescita del numero dei canali.

Fino a oggi l'approccio tradizionale consiste nell'utilizzo di dispositivi ASIC DDC specializzati che tipicamente sanno gestire fino a quattro canali ciascuno. Tuttavia, in questo caso le moderne applicazioni multicanale costringono a ricorrere a numerose, ingombranti e costose schede. RF Engines (RFEL), società inglese specializzata nel progetto di soluzioni per l'elaborazione dei segnali, ha creato una nuova architettura di canalizzazione capace di gestire fino a 64 canali con un unico dispositivo Fpga. Questa soluzione permette di ottenere significativi vantaggi in termini di contenimento di costi, spazio e consumo di potenza, perché consente di usare un unico componente al posto di ben 16 dispositivi ASIC e questo vantaggio, di conseguenza, diventa ancor più evidente all'aumentare del numero dei canali.

L'innovativo RFEL ChannelCore64 sfrutta un approccio unico nel suo genere che gli consente di effettuare la riconversione offrendo un'efficienza per canale sul silicio notevolmente maggiore rispetto a qualsiasi altra soluzione DDC basata su Fpga. Per esempio, il core si adatta comodamente dentro un Fpga Xilinx Virtex II Pro 30 e consuma



un massimo di 4 W solamente quando tutti i canali sono contemporaneamente attivi. L'implementazione nei dispositivi Altera offre, comunque, prestazioni sostanzialmente paragonabili.

Il filtraggio

Il core è studiato in modo tale da permettere all'utente di selezionare un canale su ciascuno dei due ingressi indipendenti disponibili, sintonizzare per ciascun canale la frequenza centrale e il guadagno, nonché selezionare differenti forme di filtri e diverse modalità di campionamento sulla larghezza di banda, fino a trovare la sintonia che consente di accoppiare al meglio i segnali tempovarianti con cui si ha a che fare. Un opportuno modulo di ricampionamento integrato si occupa di assicurare un'elevata banda dinamica 'end-to-end' di almeno 80 dB e provvede a mantenerla anche per i rapporti frazionari inferiori di campionamento. Queste prestazioni dinamiche sono, in realtà, significativamente migliori di quanto si può ottenere con qualsiasi altra soluzione tecnologica.

Nel core sono inseriti otto filtri indipendenti programmabili dall'utente che permettono di definire accuratamente la forma di filtraggio (fra cui i filtri 'equi-ripple', i coseni e i gaussiani) più adatta ad accoppiare le prestazioni richieste nel sistema. Questi filtri sono disegnati

per soddisfare un'elevata velocità di campionamento (compreso il processo di ricampionamento) e offrono l'equivalente di un filtro "80-tap" con uscita sovracampionata quattro volte. La forma di filtraggio finale dipende in parte dalla velocità d'uscita dei campioni e, quindi, ogni tipo di filtro può influenzare l'ampiezza di banda dell'uscita in svariati modi.

Il modulo di ricampionamento permette di controllare la velocità di uscita in ciascun canale e permette così di accoppiarla alla velocità di modulazione dei simboli. Quest'ultima può essere calibrata con una risoluzione inferiore a 0,01 Hz. Inoltre, per ciascuno dei canali c'è l'indicazione del livello di saturazione ed è possibile controllare finemente il livello del guadagno con una risoluzione di 0,01 dB. Infine, i canali sono totalmente indipendenti l'uno dall'altro e possono essere riconfigurati senza interrompere il flusso che attraversa gli altri canali vicini.

Le prestazioni

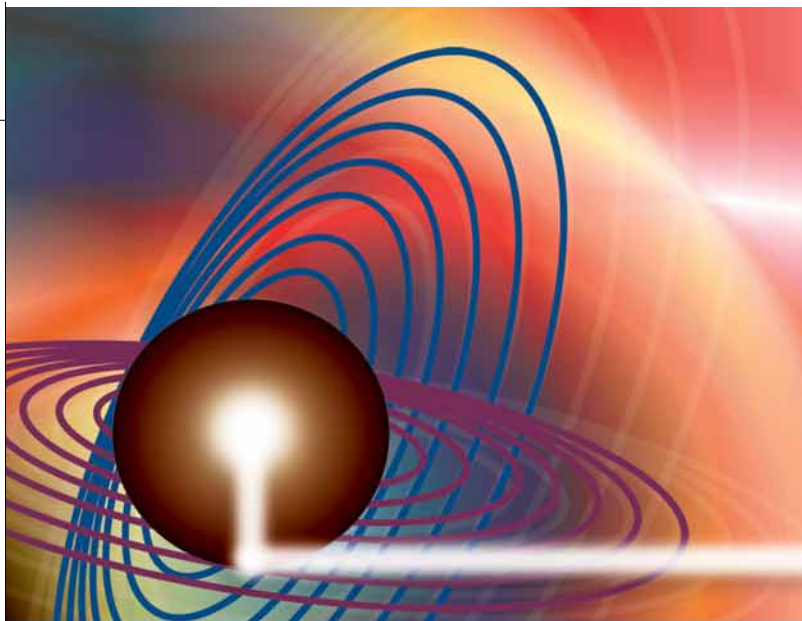
Le caratteristiche essenziali del ChannelCore64 sono riassumibili nelle seguenti. Innanzi tutto, sono supportati 64 canali di riconversione indipendenti, ciascuno dei quali è connesso su entrambi i due ADC presenti. Ciò significa che c'è il supporto per due ADC d'ingresso a 16 bit, ciascuno con velo-

cità di campionamento di 140 MS/s. Le frequenze centrali dei canali si possono sintonizzare in modo indipendente con una risoluzione migliore di 0,01 Hz. Si possono altresì scegliere in modo indipendente l'ampiezza di banda e il filtraggio su ciascun canale e, infine, la velocità d'uscita dei campioni con la stessa risoluzione inferiore a 0,01 Hz.

ChannelCore64 si rivolge alle applicazioni quali stazioni base wireless, stazioni di terra per satelliti e altri radiorecettori multicanale. In tutte queste applicazioni, la tecnologia MIMO può essere usata con ottimi risultati, per esempio utilizzando antenne addizionali per ricavare informazioni sui segnali ancora più dettagliate e questi ingressi aggiuntivi possono essere processati per ricavare una qualità di servizio ancora migliore. Tradizionalmente, più antenne significano più canali, il che però significa anche dover prevedere un maggior numero di ASIC e, dunque, più rilevanti costi e consumi. Tuttavia, usando una soluzione basata sull'innovativo ChannelCore64 è possibile implementare senza rischi un maggior numero di canali e sviluppare facilmente, ad esempio, un aggiornamento che consenta di passare da 24 canali a 64, garantendo una qualità di prestazioni significativamente migliore a fronte di un aumento di costi sicuramente trascurabile.

ChannelCore64 è proposto come una 'netlist' EDIF completa di file di costanti, 'template' istantanei, modelli Vhdl, modelli Matlab e Test Bench. Il modello Matlab 'bit-true' è disponibile di serie e consente ai progettisti di simulare accuratamente ChannelCore64 nei contesti di sistema proprietari. Il core è fornito con un modello di licenza semplice e alcune opzioni di personalizzazione fra cui c'è la conversione diretta (up-conversion), che può essere fornita su richiesta. ChannelCore64 è stato completamente testato e garantisce una soluzione rapida, ottimizzata e priva di rischi per molte applicazioni nelle quali i core general-purpose non soddisfano, perché disegnati per uno spettro di applicazioni troppo ampio e tale da non permettere all'Fpga di esprimere prestazioni adeguatamente efficienti.

La versione a 64 canali del core è adatta alle tecnologie ADC attualmente allo stato dell'arte ed è in grado di offrire funzionalità generalmente adeguate per un'ampia varietà dei requisiti tipicamente richiesti nei sistemi telecom. D'altra parte, RFEL è specializzata nello sviluppo degli Fpga personalizzati ed è in grado di realizzare varianti alternative del ChannelCore64, specifiche per particolari esigenze applicative. Fra i parametri che possono essere modificati per personalizzare le funzionalità del core vi sono: le interfacce di programmazione e le interfacce dati; la precisione in frequenza e velocità; i parametri di filtraggio; il range dinamico (Spurious Free Dynamic Range).

RF Engineswww.rfel.com**NOVITÀ**

RIPETITORI PER TELEFONIA CELLULARE

**900 MHz - 1800 MHz GSM
BANDA UMTS****Move signal where you want!****Mod. BT 20 - GSM 900MHz**
NOVITÀ Mod. BT 40 - GSM 1800MHz
NOVITÀ Mod. BT 45 - UMTS BAND**OMOLOGATI - LIBERO USO
BREVETTO EUROPEO****MICROSET®**Via A. Peruch, 64 - 33077 Sacile (PN)
Tel. 0434 72459 - Fax 0434 72450
www.microset.net info@microset.net

readerservice.it n. 14450