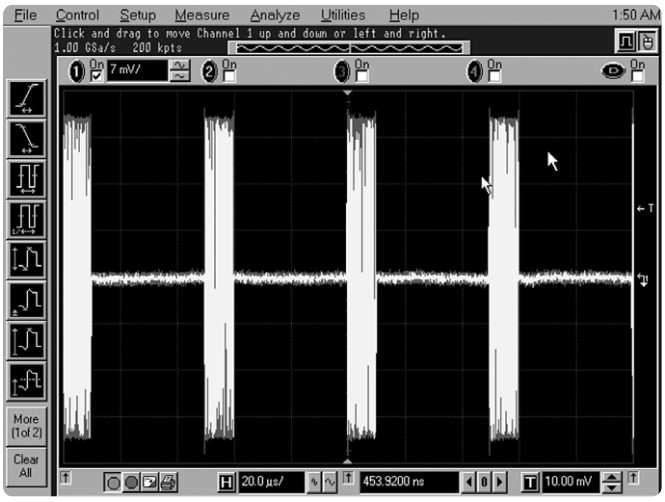
Advanced Design SystemとInfiniiumオシロスコープによるレーダ波形の解析 Connected Solution

Connected Solutions
Application Bulletin 1476-2

はじめに

従来は、レーダ波形を発生、捕捉、解析するために、異なるベンダのEDAツールとオシロスコープや信号発生器などの測定器を使用して、これらのツールや測定器を組み合わせて機能させるために、デザイナは努力してきました。現在、Agilent Technologiesが提供するConnected Solutionを使用すると、高速サンプリング・レートのオシロスコープでRFベースバンド信号を捕捉し、高サンプリング・レートを維持したままでAdvanced Design System（ADS）ソフトウェアを使ってこれらの信号をタイム・ドメインで解析することができます。

このアプリケーション・ノートでは、Advanced Design System（ADS）、E4438Cベクトル信号発生器、54832D Infiniium 4Gサンプル/sオシロスコープ（すべてAgilentの製品）を組み合わせたConnected Solutionを紹介します。リニアFMチャープを生成し、オシロスコープで捕捉し、ADSで解析してリニアリティを検証します。このアプリケーションでは、リニアFM（LFM）信号をADSで作成し、これをAgilent E4438C ESGベクトル信号発生器にダウンロードします。ESGでベースバンド信号を70MHzにアップコンバートし、Infiniiumオシロスコープでその波形を捕捉し、.CSV（コンマ区切り変数）ファイルとして1Gサンプル/sで取り込みます。.CSVファイルでは時間と電圧のデータが2列で保存されます。ADSのPtolemy simulatorを使用すると、70MHzを中心に1Gサンプル/sのタイム・ステップで、LFM信号の複雑なタイム・ドメイン・エンベロープを完全に復元することができます。



Agilent Technologies

コンセプト

Infiniiumプラットフォームの内蔵PCにより、InfiniiumをADSを起動している別のPC Windows環境に容易にマッピングすることができます。ADSは、.CSVファイルの電圧の列のデータを読み取ります。Agilent Ptolemyを使用して、LFMのタイム・ドメイン・エンベロープを70MHzを中心にした1Gサンプル/sのタイム・ステップで完全に復元します。

LFMチャープ・レーダ

図1は、信号生成とE4438Cベクトル信号発生器へのダウンロードを示したものです。

LFMの特性を以下に示します：

パルス幅＝10us
繰り返し時間＝50us
FM Low＝0MHz
FM High＝10MHz

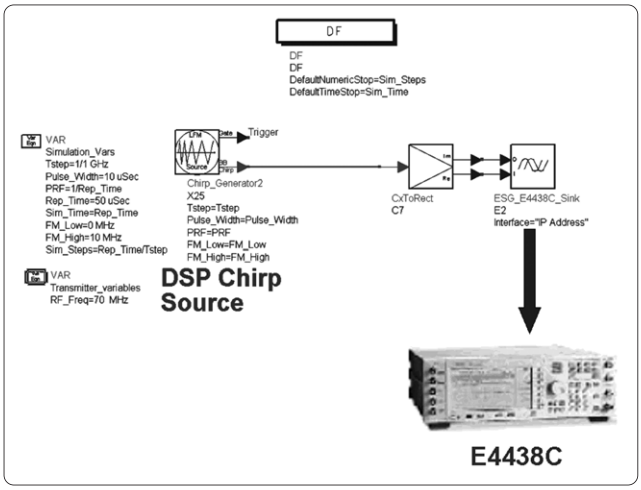


図1. E4438Cベクトル・シグナル・アナライザにダウンロードされるADSのチャープLFMモデル

チャープLFMの再生

図2は、LFM波形を.CSVフォーマットに捕捉してADSに転送するオシロスコープを示しています。ADSでは.CVSファイルを1列の.TXTファイルとして読み取ります。

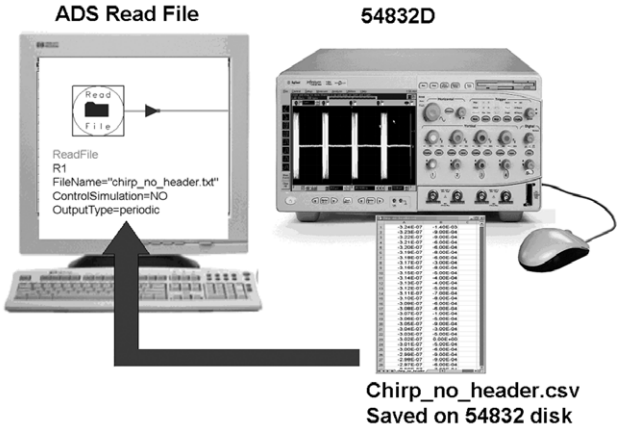


図2. オシロスコープの.CSVファイルが保存され、ADSに戻され読み込まれます。

54832D Infiniiumオシロスコープでは最高4GHzの入力波形のサンプリングが可能です。チャープを高い忠実度で表現するためにサンプリング・レートは1GHzを選択します。

図3はADSシミュレーションのセットアップを示しています。ADSでは波形を1nsのTimeStepで時間同期させた信号に変換し、70MHzの搬送波周波数を変調します。適切なバンドパス・フィルタリングの後、ADSのFM復調器がLFMチャープを処理します。最後に、チャープのリニアリティを検出します。

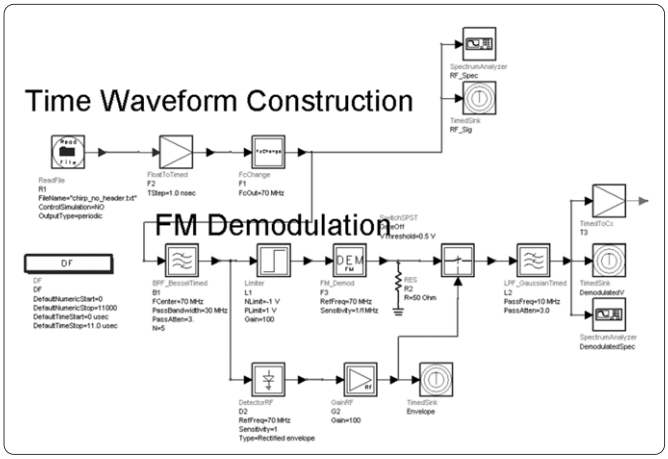


図3. ADSでのLFMチャープのリニアリティ・テストのセットアップ

ADSによるLFMチャープのリニアリティ解析

図4は、チャープのリニアリティ解析の結果を示しています。上段のグラフは実測のラインと理論的なラインを示しています。下段のグラフは周波数偏移の差とリニア・トレースからの偏差を示しています。この図は、100ステップ離れたサンプル間の周波数の差を示しています。理想的な完全なリニアリティ・トレースでは0.1で直線となるはずです。図5はそれぞれ、時間と周波数で復調した場合の出力を示しています。

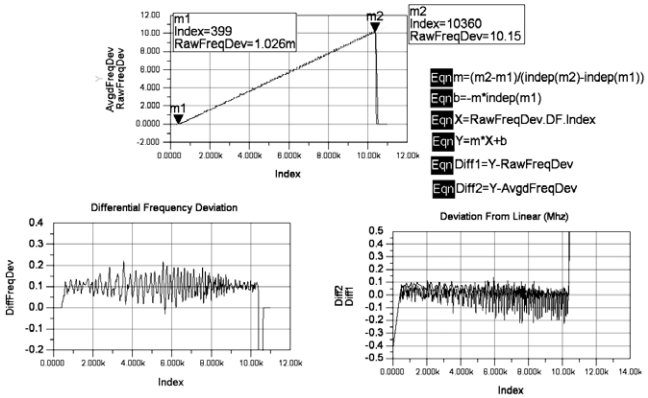


図4. Bluetoothと802.11g OFDM信号が干渉する際のパケット・エラー・レート(PER)

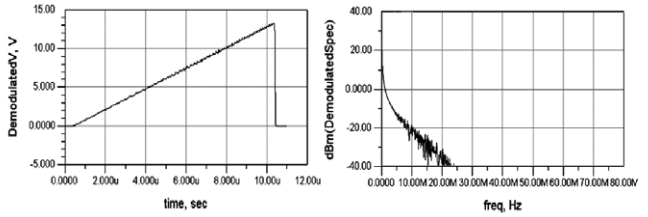


図5. 時間と周波数の両方での復調出力

まとめ

ADSは、Agilent Infiniiumオシロスコープからのデータを容易に処理できる強力なシミュレーション環境です。ここでは、Agilent E4438Cベクトル信号発生器で作成したLFMチャープ・レーダ信号をInfiniium 54832Dオシロスコープで捕捉する方法を示しています。また、捕捉した波形は、4Gサンプル/sでサンプリングしてオシロスコープの内蔵PCに保存できます。この電圧波形をADSで再度読み取り、信号のタイムベース・エンベロープを復元することが可能です。チャープのリニアリティ解析は、レーダ波形の研究に不可欠なツールです。

この例では、任意の信号フォーマットのテスト／検証用にADSシミュレーションが提供する柔軟性や拡張性を説明しています。InfiniiumオシロスコープとADSを使用すれば、800MHz帯域幅までの任意のRFベースバンド信号データを捕捉し、解析することができます。

必要な機器／ソフトウェア

E4438C ESGベクトル信号発生器
(最高6GHzの周波数レンジ)
54832 Infiniiumオシロスコープ(オプション008)

Advanced Design System(ADS)

E5720A/AN Connection Manager
E8900A Design Environment
E8901A Data Display
E8823A Ptolemy Simulator
E8822A Ptolemy固定ポイント・モデル(必要に応じて)
E8874 ADS Wireless LAN Design Library
ADS BER/アプリケーション・ガイド

リソース

Agilent EEsof EDA：
www.agilent.com/find/eesof

Agilent Connected Solutions：
www.agilent.com/find/eesof-connectedsolutions
(このサイトからアプリケーション・ノートと構成ガイドを入手できます)

Agilent Infiniiumオシロスコープ
www.agilent.com/find/infiniium

Agilent 54800シリーズ・オシロスコープ
www.agilent.com/find/54800series
(このサイトから性能ガイドとアプリケーション・ノートを入手できます)

Agilentの信号発生器
www.agilent.com/find/signal_generators
(このサイトからセレクション・ガイドとその他のカタログを入手できます)

Agilent EEsof EDAについての詳細は、**www.agilent.com/find/eesof**を参照してください。

Agilent TechnologiesのConnected Solutionについての詳細は、**www.agilent.com/find/eesof-connectedsolutions**を参照してください。

電子計測に関するご要望の場合は、**www.agilent.com/find/assist**を参照してください。

サポート、サービス、およびアシスタンス

アジレント・テクノロジーが、サービスおよびサポートにおいてお約束できることは明確です。リスクを最小限に抑え、さまざまな問題の解決を図りながら、お客様の利益を最大限に高めることにあります。アジレント・テクノロジーは、お客様が納得できる計測機能の提供、お客様のニーズに応じたサポート体制の確立に努めています。アジレント・テクノロジーの多種多様なサポート・リソースとサービスを利用すれば、用途に合ったアジレント・テクノロジーの製品を選択し、製品を十分に活用することができます。アジレント・テクノロジーのすべての測定器およびシステムには、グローバル保証が付いています。製品の製造終了後、最低5年間はサポートを提供します。アジレント・テクノロジーのサポート政策全体を貫く2つの理念が、「アジレント・テクノロジーのプロミス」と「お客様のアドバンテージ」です。

アジレント・テクノロジーのプロミス

お客様が新たに製品の購入をお考えの時、アジレント・テクノロジーの経験豊富なテスト・エンジニアが現実的な性能や実用的な製品の推奨を含む製品情報をお届けします。お客様がアジレント・テクノロジーの製品をお使いになる時、アジレント・テクノロジーは製品が約束どおりの性能を発揮することを保証します。それらは以下のようなことです。

- 機器が正しく動作するか動作確認を行います。
- 機器操作のサポートを行います。
- データシートに載っている基本的な測定に係わるアシストを提供します。
- セルフヘルプ・ツールの提供。
- 世界中のアジレント・テクノロジー・サービス・センタでサービスが受けられるグローバル保証。

お客様のアドバンテージ

お客様は、アジレント・テクノロジーが提供する多様な専門的テストおよび測定サービスを利用することができます。こうしたサービスは、お客様それぞれの技術的ニーズおよびビジネス・ニーズに応じて購入することが可能です。お客様は、設計、システム統合、プロジェクト管理、その他の専門的なサービスのほか、校正、追加料金によるアップグレード、保証期間終了後の修理、オンサイトの教育およびトレーニングなどのサービスを購入することにより、問題を効率良く解決して、市場のきびしい競争に勝ち抜くことができます。世界各地の経験豊富なアジレント・テクノロジーのエンジニアが、お客様の生産性の向上、設備投資の回収率の最大化、製品の測定確度の維持をお手伝いします。

アジレント・テクノロジー株式会社

本社〒192-8510 東京都八王子市高倉町9-1

計測お客様窓口

受付時間 9:00-19:00
(12:00-13:00もお受けしています。土・日・祭日を除く)
FAX、E-mail、Webは24時間受け付けています。

TEL ■■ 0120-421-345
(0426-56-7832)
FAX ■■ 0120-421-678
(0426-56-7840)
Email contact_japan@agilent.com
電子計測ホームページ
www.agilent.co.jp/find/tm

- 記載事項は変更になる場合があります。
  ご発注の際はご確認ください。

Copyright 2004
アジレント・テクノロジー株式会社

Agilent Technologies

January 26, 2004
5989-0127JA
0000-00DEP