

1. Hypersignal 개요

공학분야에서 요구되는 복잡한 신호처리 문제를 효과적으로 해결하기 위해서는 다양한 기능을 제공하면서 성능이 우수한 시스템 개발도구가 매우 중요하다. Hypersignal은 1984년 Hyperception에서 개발한 실시간 신호처리용 소프트웨어 패키지이며, MS-Windows 기반의 개발환경을 제공한다. Hypersignal의 GUI를 기반으로한 편리한 개발환경은 실시간 신호처리 문제의 실험과 하드웨어 구현에 많은 도움을 준다. [그림 1]은 Hypersignal의 강력한 개발환경을 보여준다.

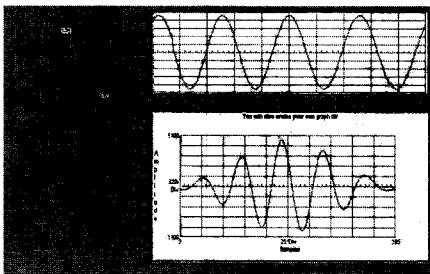


그림 1. Hypersignal의 실행화면

Hypersignal은 각각 독특한 기능을 가지고 있는 여러 종류의 프로그램들로 이루어져 있어, 사용자가 단계적으로 적용시킬 수 있도록 구성되어 있다.

- **Hypersignal Block Diagram:** 가장 기본적인 환경을 제공하며, PC상에서 가상 에뮬레이션 기능으로 DSP 개발작업을 할 수 있도록 해 주는 소프트웨어.
- **Hypersignal RIDE(Real-time Integrated Development Environment):** Block Diagram에서 제공하는 기능을 모두 포함하고, 부가적으로 PC와 DSP보드 상에서 개발작업이 가능하도록 해 주는 소프트웨어.

- **OORVL DSP Graphical Compiler:** 그래픽적인 디자인에 의하여 DSP 알고리즘을 구현할 수 있는 Object Oriented Real-time Visual Language의 Graphical DSP Compiler. 사용자가 개별 블록을 사용해서 만든 블록다이어그램을 C-Code로 생성해 준다.
- **ImageDSP:** 이미지 데이터 해석과 처리 실험을 위한 기능을 제공하는 프로그램.
- **VIDSP Studio:** DSP를 이용한 가상실험(Virtual Instrumentation) 도구를 만들 수 있는 기능을 가지고 있다.
- **VIDSP Suite:** VIDSP Studio를 통해서 개발한 시간영역 및 주파수영역 신호 분석기, 함수발생기, 음성분석기와 같은 테스트와 측정을 위한 가상 실험 도구가 포함되어 있다.
- **Pegasus:** 멀티 프로세서와 병렬처리 DSP 어플리케이션의 개발을 위한 소프트웨어.
- **ANSI C Source Code Generator:** 다른 UNIX와 같은 플랫폼으로 이식할 수 있는 특정한 DSP를 위한 C 소스코드를 생성해주는 소프트웨어.
- **Run-time Application Builder:** 설계한 DSP 어플리케이션을 Windows에서 독립실행 가능하도록 만들어준다.

이상과 같이 Hypersignal은 여러 가지 제품군으로 구성되어 있으며, 각각 다양한 디지털 신호처리시스템을 개발하기 위한 가상수단을 제공하는 소프트웨어 패키지이다. 여기에서는 가장 일반적으로 사용하고 있는 Hypersignal RIDE를 소개하기로 한다.

2. Hypersignal RIDE의 특징

2.1 기본특징

Hypersignal RIDE는 Hypersignal Block Diagram 제품

에 기반을 두고 개발된 도구이므로, 기본적으로 Block Diagram에서 제공하는 기능을 모두 포함하고 있다. Block Diagram은 다양하고 편리한 기능을 제공하는 visual 디자인 도구로, 인터페이스는 디자인의 효율적인 제어와 모니터링을 가능하게 한다. 마이크로소프트 윈도우즈 운영체제(Windows 98, Windows NT)에서 다양한 공학분야의 응용 프로그램을 DSP 보드 없이 컴퓨터 상에서 시뮬레이션하고 모델링할 수 있게 해 준다.

Block Diagram에서 제공하는 기본적인 특징으로는 다음과 같은 것들이 있다.

- Large Function Library: 다양한 함수 라이브러리가 제공되며 여러 분야의 어플리케이션 제작에 도움을 준다.
- Powerful Display Capability: 개발자의 데이터를 다양한 종류의 창으로 한 눈에 들어오게 볼 수 있다.
- Hierarchical Design: 하나의 블록 함수에 전체 작업 디자인을 함축할 수 있다.
- Conditional Constructs: 프로그램 제어를 위해서 블록 함수는 다른 블록 함수들과 일정한 조건을 기준으로 결합할 수 있다.
- Recursive Feedback: 많은 적응 프로세스에서는 적절한 에러의 업데이트를 필요로 하는데, 이를 위한 피드백 구조를 제공한다.
- "On-the-Fly" Analysis: 인터랙티브한 디자인과 실행시간중의 직접적인 관찰을 제공하고 손쉽게 디자인 파라미터를 변경할 수 있게 한다.
- Global Parameters: 다수의 시뮬레이션에서 중요한 전역적인 파라미터의 조정이 가능하다.
- Code Profiling: 사용자가 특정 함수가 사용하는 명령 사이클을 볼 수 있게 한다.
- Dynamic Parameters: 시뮬레이션 도중에 사인파 발생기와 같은 블록함수의 파라미터를 다른 블록과 연동해서 제어할 수 있다. Knobs나 Sliders와 같은 사용자 제어는 동적인 파라미터 변경이 가능하게 해 준다.
- Ability to Add New Functions: 표준 윈도우 컴파일러에 의해 생성된 윈도우 DLL 파일을 사용해서 특별한 기능을 가지는 사용자 함수를 추가할 수 있다.

RIDE는 공업용 표준 DSP/Aquisition 보드들을 지원하기 때문에 개발자들이 필요로 하는 사항을 쉽게 찾을 수 있다. RIDE가 제공하는 또 다른 이점은 각 개발 보드간의 상호 교환이 가능하다는 것이다. 수백개의 Real-time 함수와 시뮬레이션 함수가 개발자의 시스템 설계결과를 그래픽적으로 디스플레이하는 데 도움을 주고, 사용자가 개발한 함수도 추가할 수 있다. Hypersignal RIDE의 오픈 아키텍처 접근은 Real-time DSP 개발의 부담을 줄여준다. 또한 내장된 COFF 링커는 외부 함수와 최적화된 라이브러리간의 완벽한 인터페이스를 제공하고 효율적인 메모리 관리가 가능하도록 해 준다. 사용자가 조정 가능

한 DSP의 메모리 맵은 다양한 메모리의 위치와 크기간의 교환이 가능하다. 성능과 부하의 모니터링을 위해서 블록의 프로파일 정보를 제공한다.

2.2 디지털 신호처리시스템 설계

Hypersignal RIDE는 블록 다이어그램을 사용해서 그래픽적으로 디지털 신호처리 알고리즘을 신속하게 설계하고, 자동적으로 컴파일, 어셈블, 링크, 다운로드를 수행해서 실시간으로 알고리즘을 테스트할 수 있는 편리한 환경을 제공해 사용자가 DSP 하드웨어에 바로 적용가능하며, 다른 embedded DSP 어플리케이션에도 적용가능하므로 개발시간이 단축된다.

Hypersignal RIDE는 DSP의 C-compiler와 같은 방법으로 작동한다. Hypersignal RIDE는 그래픽적인 블록 다이어그램 디자인을 통해 신호처리 알고리즘을 프로그램할 수 있다. 이렇게 프로그램된 알고리즘은 DSP보드에서 실행가능한 출력파일인 DSP COFF파일로 생성된다. 이 COFF 출력 파일은 DSP의 어셈블러/링커/컴파일러에 의해서 생성된 것과 같고 RIDE는 Visual Linker로 생각할 수 있다. 이처럼 RIDE는 DSP 하드웨어에 작성된 알고리즘을 Code Generation 단계 없이도 적용 가능하다는 장점이 있다.

다양한 Real-Time DSP 산업 표준 보드를 위한 Real-time DSP 드라이버를 제공해 이중간의 다중작업이 가능하다. 방대한 블록 함수의 라이브러리가 포함되어 있어서 사용자가 자신만의 블록 함수를 쉽게 정의하여 사용할 수 있다. 이러한 과정을 통해서 사용자가 디자인한 DSP 알고리즘을 DSP 보드상에서 실시간으로 실행가능하며, 효율적인 상위 레벨로부터 하위 레벨까지의 제어가 가능하다. 또한 많은 시간이 소비되는 하드웨어와 소프트웨어의 통합 사이클을 줄여주고, 빠른 전환을 가능하게 해 준다.

2.3 Wizard를 이용한 C-Code 생성

Block Diagram에서 제공하는 Wizard 기능을 사용해서 기본 골격의 C Code를 생성할 수 있다. [그림 2-1]부터 [그림 2-6]은 이 과정은 순차적으로 나타나 준다. [그림 2-1]은 실행 초기화면이고, [그림 2-2]는 만들고자 하는 블록의 그룹명과 기능에 간단한 설명을 넣는 부분이다. [그림 2-3]에서는 함수와 데이터의 종류, 그리고 데이터 타입을 정해준다. [그림 2-4]는 블록의 이름과 관련 디렉토리를 지정해 주는 부분이고, [그림 2-5]는 블록의 종류와 입출력의 개수, 파라미터의 개수를 설정하는 화면이다. [그림 2-6]에서는 블록을 만든 곳의 이름과 버전 그리고, 경고와 에러에 대한 설정을 해 준다.

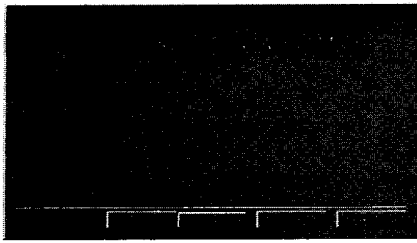


그림 2-1. 실행 초기화면

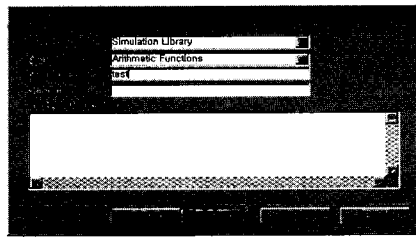


그림 2-2. 블록에 설명추가

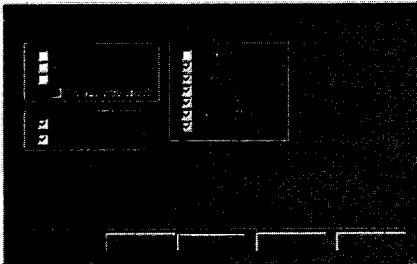


그림 2-3. 함수와 데이터의 종류결정

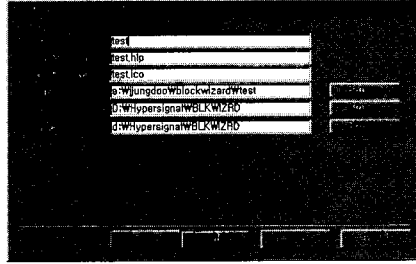


그림 2-4. 블록이름과 디렉토리 결정

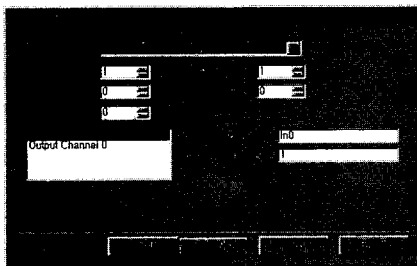


그림 2-5. 블록종류와 파라미터 결정

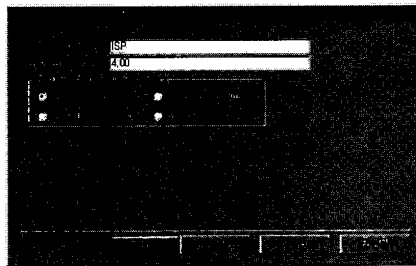


그림 2-6. 블록을 만든 곳 설정

[그림 3]은 Hypersignal RIDE를 이용한 고해상도 실시간 주파수영역 분석을 하는 과정을 나타낸다. 이 실험은 실시간적으로 주파수가 변화하는 정현파 신호를 발생시키고, 푸리에 변환에 의하여 신호의 주파수 특성을 텍스트 및 그래픽 화면에 상세하게 보여준다. 이 화면을 구성하고 있는 블록들은 다음과 같다: 실시간적으로 sine sweep파형을 발생시키는 부분, 실시간으로 입력신호의 FFT를 수행하는 블록, 실시간으로 DSP 보드에서 수행중인 신호를 PC 쪽으로 읽어들이 수 있게 변화하여 주는 블록, 실시간으로 주파수 부분을 추출하는 부분, 신호의 주파수 특성을 3차원 waterfall spectrum에 의하여 그래픽적으로 나타내어 주는 부분, 그리고 연산된 결과를 텍스트 화면에 보여주는 부분이다.

Hypersignal RIDE를 적용시킬 수 있는 응용분야들 중에는 다음과 같은 것들이 있다.

- 1) Complete DSP application development
- 2) Algorithm verification and profiling
- 3) Interactive DSP control and observation
- 4) Virtual instrumentation and monitoring
- 5) Rapid prototyping and experimentation
- 6) Control systems, Speech processing,
- 7) Vibration analysis, Data acquisition,
- 8) Image and Audio processing,
- 9) Telecommunication, Sonar, Radar 등

3. Hypersignal의 응용

3.1 응용분야

Hypersignal RIDE는 Real-time 시스템 개발을 위해 사용되는 그래픽 개발환경을 제공하며, Low-level DSP 시스템의 디자인과 구현에서부터 실시간 구현, 데이터 획득, 제어 시스템 등과 같은 특정 프로젝트와 관련된 어플리케이션까지 다양한 범위의 개발에 적용할 수 있는 유용한 도구이다.

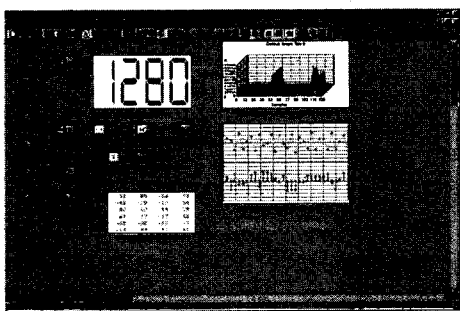


그림 3. Hypersignal RIDE 실행 화면

3.2 디지털 필터설계과정

다음 [그림 4-1]부터 [그림 4-6]는 Hypersignal RIDE을 이용하여 디지털 필터를 설계하는 과정을 나타낸다. [그림 4-1]은 필터의 규격(specification)을 결정하는 파라미터와 필터의 종류를 결정하는 단계를 나타내고, [그림 4-2]는 필터의 규격을 그래픽 화면에 보여주는 모습이다. [그림 4-3]은 필터의 임펄스 응답곡선을 보여주고, [그림 4-4]는 필터의 주파수 응답특성 곡선을 보여준다. [그림 4-5]는 필터의 위상 응답특성 곡선이다. [그림 4-6]은 사용자가 설계한 필터의 차수와 각각의 계수들을 보여준다. Hypersignal에서는 이와 같은 워치드 기능을 사용하여 디지털신호처리에서 요구되는 고성능 디지털 필터의 설계를 쉽게 할 수 있다.

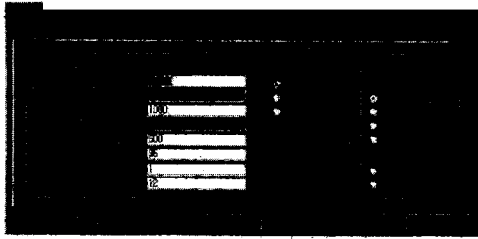


그림 4-1. 필터의 규격결정

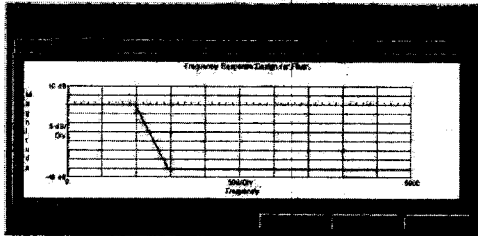


그림 4-2. 필터의 규격 디스플레이

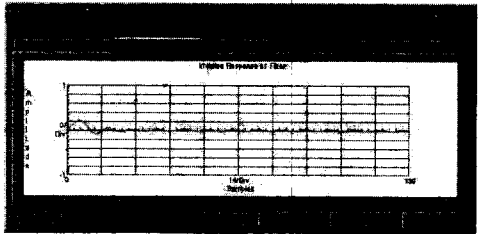


그림 4-3. 임펄스 응답특성

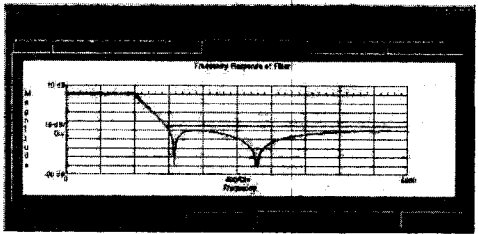


그림 4-4. 주파수 응답특성

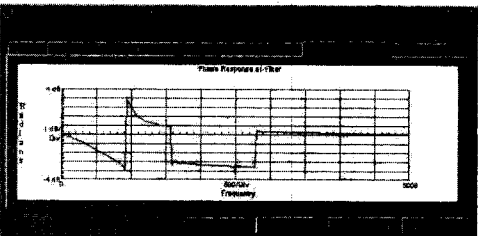


그림 4-5. 위상 응답특성

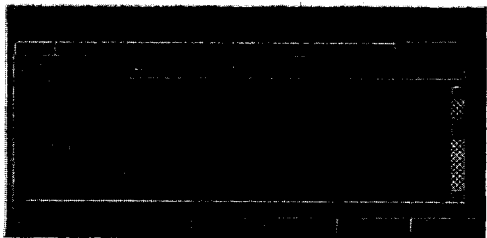


그림 4-6. 설계된 필터차수와 계수

4. 결 론

Hypersignal은 그래픽적인 환경하에서 Block Diagram을 이용하여 복잡한 디지털 신호처리 시스템을 편리하게 설계할 수 있도록 해 주며, 알고리즘의 개발 및 테스트 과정을 통합된 환경하에서 실시간적으로 할 수 있으므로 매우 능률적이다. 자체적으로 제공하는 블록 위저드 기능과 그 외 다양한 내장 함수 그리고 외부에서 사용자가 정의해 추가할 수 있는 기능, 그리고 비주요한 사용 환경은 사용자의 개발기간과 노력을 크게 줄여준다. 특히 오랜 경험을 바탕으로 한 전문가들의 설계과정을 토대로 하여 제작된 도구이기 때문에 개발자들이 필요로 하는 기능들을 모두 포함하고 있다.

5. 관련 사이트

Hypersignal과 관련하여 참고할 수 있는 인터넷 사이트들은 다음과 같다:

- ▷ <http://www.hyperception.com>
: Hypersignal을 제작한 Hyperception사의 홈페이지
- ▷ <http://www.tikorea.co.kr>
: Texas Instruments의 홈페이지
- ▷ <http://www.seoidsp.co.kr>
: Hyperception의 Korea Distributer인 서일 DSP의 홈페이지
- ▷ <http://www.innovative-dsp.com>
: Innovative Integration의 홈페이지
- ▷ <http://www.dvsinc.com>
: Digital Voice Systems, INC의 홈페이지

저 자 소 개



공성곤(公聖坤)

1982년 서울대 공대 전기공학과 졸업. 1987년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 1991년 미국 University of Southern California 전기공학과 졸업(공학).

1992년-현재 송실대 공대 전기공학과 부교수. 현재 전기학회 컴퓨터 및 인공지능연구회 간사장 및 편집위원.