

여, SRANT\_FDTD를 개발하였다. SRANT\_FDTD는 시간 및 공간상에서 만족된 Maxwell의 미분방정식을 이용하여 유전체와 도체 등으로 이루어진 임의의 구조물에 쉽게 적용할 수 있다는 FDTD법을 기반으로 계산되며, 사용의 편리성을 위하여 GUI 방식을 사용하여 구조물의 입력에 용이하게 하였으며, 계산된 결과들 또한 그래프로 다양하게 나타낼 수 있도록 하였으며, 전자계의 시간에 따른 변화를 나타냄으로써 시각적으로 전자파를 느끼게 하여 전자계를 이해하는데 용이하게 하였다. 그리고 SRANT\_FDTD에서는 경계면에서 발생하는 반사를 줄이기 위해서 기존의 흡수경계조건에 흡수매질을 부착하여 일정한 두께의 가상 매질을 만들어 진행파가 경계면에 도달하기 전에 에너지를 감쇠시킴으로서 경계면에서 생기는 반사가 줄어들게 하여 계산의 정확도를 향상시키는 방법을 도입하였다. 또한 능동회로에 사용되는 FET를 등가회로화하여 FDTD법에 적용하여 SRANT\_FDTD에서 FET를 포함한 능동회로 또한 해석 할 수 있게 하였다.

또한 본 논문에서는 SRANT\_FDTD 소프트웨어의 계산의 신뢰성을 확인하기 위해 저역통과필터와 FET를 포함한 능동회로 그리고 안테나를 설계하고, 실제로 제작하여 그 결과와 비교하였다. 비교 결과 FDTD를 사용하는 SRANT\_FDTD의 결과와 실제 제작하여 측정된 결과가 매우 유사하여 정확성을 신뢰할 수 있다. 그리고 흡수경계면 앞에 흡수매질을 사용한 것과 그렇지 않은 경우의 해석 결과를 비교하여 보았으며, 비교한 결과 흡수경계면 앞에 흡수매질을 추가하여 사용한 경우 경계면에서의 반사가 줄어들어 계산결과의 정확도가 향상되었다.

## 47. 안테나 측정 환경 구축에 관한 연구

전파공학과 박영환  
지도교수 민경식

최근 무선통신 기술은 급속히 성장하고 있으며, 특히 휴대전화로 대표되는 이동통신 분야는 획기적인 발전을 거듭하고 있다. 휴대전화의 경우만 보더라도 사용자의 수요가 기하급수적으로 증가하고 있으며, 차세대 무선통신 서비스에서는 초고속 데이터 통신을 위해 높은 주파수 대역, 더 많은 채널 용량, 더 넓은 대역폭이 요구되고 있다. 따라서 이와 같이 증가하고 있는 무선시스템 이용자들의 요구를 충족시키기 위한 안테나 설계·제작 및 측정기술 연구가 반드시 필요하다. 하지만 이러한 안테나의 성능을 산술적으로 정확히 측정하는 것은 불가능하다. 그 이유는 안테나를 둘러싸고 있는 환경이 안테나의 성능에 지대한 영향을 미치기 때문이다. 따라서 안테나의 기술 개발도 중요하지만 안테나의 성능을 정확히 측정하기 위한 설비 및 시스템 구축에도 많은 관심을 기울여야 한다. 본 논문에서는 이러한 요구를 만족시

키고, 전파암실의 환경에 맞는 안테나 측정 프로그램을 제작하였으며, 안테나 측정 프로그램의 개발 결과 및 개발된 프로그램을 이용한 안테나 측정 결과를 제시하고 검토하였다. 기존의 안테나 측정 프로그램은 매우 고가이고 측정장비의 종류에 따라 프로그램을 사용할 수 없거나, 프로그램을 대폭 수정해야 하는 단점을 가지고 있다. 또한 자동화된 측정 프로그램을 사용하지 않고 수동적으로 안테나를 측정할 경우, 많은 시간이 소요되고 측정결과에 오차도 많이 생길 수 있어 신뢰성이 떨어진다. 본 논문에서는 이러한 단점을 해결하고 전파암실 환경에 맞게 제작한 안테나 측정 프로그램을 제안하였다. 안테나 측정을 위해 Agilent사의 8530A Microwave Receiver, 8511B Frequency Converter, 83650L Signal Generator, Orbit사의 AL4806-3A Positioner Controller 등의 장비를 사용하였다. 제작한 안테나 측정 프로그램은 이와 같은 장비들을 GPIB board를 통해 PC와 연결하고, PC를 이용하여 안테나 측정 장비들을 자동적으로 제어함으로써, 안테나 측정을 간단히 수행할 수 있도록 하였다.

또한 안테나 시스템 측정의 한 예로 ASW용으로 사용되는 해상용 Sonobuoy 송신기의 특성을 측정할 수 있는 측정 프로그램을 제작하고, Sonobuoy 송신기의 특성을 측정하였으며, 측정된 결과들을 미국의 Military Specification과 비교함으로써 제작된 송신기의 성능을 평가하였다. Sonobuoy는 음파에 의해 수중목표의 방위 및 거리를 탐지해 내는 장비를 의미하며 음향탐지장비 혹은 음탐기(音探機)로도 불린다. Sonobuoy는 탐지 방법에 따라 상대방이 내는 소리를 듣고 물체의 방위와 특성을 파악하는 수신용 수동 Sonobuoy와 상대방의 소음을 듣는 것은 물론 스스로 음파를 내 보내 상대방에게 부딪혀 돌아오는 음파를 다시 잡아 방위와 특성 및 거리까지 파악할 수 있는 송수신용 능동 Sonobuoy로 구분할 수 있다. 본 논문에서 사용된 Sonobuoy는 중계용 Sonobuoy라 할 수 있으며, 그림에서처럼 항공기에서 잠수함의 위치를 정확히 파악하기 위해 항공기에서 해상으로 여러 개의 Sonobuoy를 투하하여 수중으로부터의 음파를 추적하여 잠수함의 위치를 파악하는 것이다. 이를 위해서 Sonobuoy는 수신한 초음파를 RF신호로 변환하여 항공기에 정보를 송신하게 되며, 이때 사용되는 송신주파수는 Military Specification에서 정한 VHF대를 사용하게 된다. 이 시스템에 사용되는 VHF(136 MHz ~ 173.5 MHz)대 주파수 spectrum의 통신기술적인 면에서 살펴보면, 대역이 조밀하고 대역폭이 좁다고 할 수 있다. 또한 대기잡음도 비교적 큰 편이고 빔 폭도 넓은 것이 제약 조건이나 마이크로파 주파수의 적용기술보다도 오히려 쉬울 뿐 아니라 제작비용이 적게 든다는 장점이 있다. 즉 양호한 이동표적탐지(MTI)를 위한 안정성 있는 발진기와 송신장치에는 이보다도 높은 주파수 대역의 것보다도 제작이 쉽고 또 주파수가 증가함에 따라 이동물체의 탐지효과를 제한하는 불감속도(Blind Speed)에 대해서도 상대적으로 강하다는 장점들이 있다. 또한 경우로부터 반사도 이 주파수 대역에서는 문제가 되지 않으며, 해면과 같이 양호한 반사표면에서의 수평편파는 직접파와 표면에서 반사된 반사파와의 사이에 일어난 보강간섭 현상이 실제에 있어서 항공기의 최대 탐지거리(자유공간 거리의 2배 정도)를 증가시키는 결과를 가져온다. 한편 보강간섭에 의한 탐지거리의 증가 현상은 다른 탐지 고각에서 볼 때는 오히려 널(Null)이 생겨 감쇠현상이 일어나는 결과를 초래하기도 한다. 따라서

이 주파수 대역은 인공위성의 탐지와 같은 장거리용이나 제작비가 저렴한 저가 레이더에 적합하다. 이 주파수에 적합한 안테나로는 여러 종류가 있으나 본 논문에서는 리액턴스를 장대한 선형안테나를 고려하였고 안테나를 포함한 송신시스템의 특성을 측정하여 성능을 분석하고 안정적으로 동작이 될 수 있도록 보완하였다.

## 48. 다중 특징 벡터를 이용한 고속 오디오 검색

전파공학과 반 지 혜  
지도교수 김 기 만

컴퓨터와 통신의 발달로 우리가 접하는 정보의 형태는 텍스트(text)에서 점차로 화상, 음성, 동영상 등의 멀티미디어화 및 디지털화하고 있다. 하나의 멀티미디어 데이터는 여러 가지 정보를 포함하고 있으며 다양한 정보를 활용할 수 있는 새로운 기술의 개발과 함께 여러 응용 분야에 이용되고 있다. 이러한 멀티미디어 데이터는 컴퓨터와 통신이라는 매체를 통하여 여러 방법으로 생성되고 저장되며 필요에 따라 탐색 및 검색이 이루어진다. 한편 사용자들에게는 멀티미디어 데이터를 효율적으로 찾아야 하는 필요성이 증가하고 이에 따라 방대한 양의 분산된 멀티미디어 데이터를 처리할 수 있는 색인(indexing) 및 검색 도구의 요구가 커지게 되었다. 이러한 멀티미디어 데이터들을 효율적으로 검색하기 위해서는 기존의 텍스트 기반 위주의 검색은 한계에 다다른 상황이기 때문에 사용자가 찾고자 하는 내용에 기반하여 검색하는 기술이 요구되어진다. 본 논문에서는 오디오 내용기반 검색을 중심으로 연구를 해보았다.

본 논문에서는 기존의 오디오 검색에서 정확성과 검색 속도 문제를 개선하여 높은 정확도를 가진 실시간 검색을 구축하기 위한 고속 검색 알고리즘을 설계하였다. 기존의 논문에서는 ZCR과 같은 단일 특징 벡터를 이용하여 검색 속도를 개선하였지만, 본 논문에서는 정확도를 높이기 위하여 다중 특징 벡터를 이용하였다. 어떤 장르에도 구애 받지 않고 정확한 검색을 할 수 있는 다중 특징 벡터의 조합을 실험을 하였고 각각의 특징 벡터의 조합에 따른 검색 속도를 측정하였다. 그 결과, ZCR의 단일 특징 벡터로 검색하였을 때 보다 더 정확하고 더 빠른 검색을 할 수 있는 다중 특징 벡터의 조합을 구성할 수 있었다. 그리고 여러 가지 유사도 측정 방법을 비교하여 성능이 가장 좋은 방법을 택하여 알고리즘을 구성하였다.

제안한 검색의 실험 결과, 다중 특징 벡터의 구성으로 검색의 정확도에서 우수한 특성을 보였으며, 전처리 단계를 통하여 기존의 검색 방법 보다 속도가 약 50배정도 빠른 고속 검색을 할 수 있었다. 많은 오디오의 특징 벡터들을 히스토그램으로 나타내어서 데이터 베이스의