

Non-ideal 필터에 수신된 간섭전력의 고속 계산 알고리즘

*김영환, *어필선, *안동현, *양훈기

*광운대학교 전자공학과

knex@kw.ac.kr, appeal80@kw.ac.kr, hgyang@daisy.kw.ac.kr

A Fast Algorithm to Calculate Interference Received at Non-ideal Filter

*Kim Young Hwan, *Eo Pil Seon, *An Dong Hun, *Yang Hoon Gee

*Kwangwoon University. Dept. of Radio Science

요약

본 논문에서는 몬테-카를로 방식을 이용해서 Non-ideal 필터 마스크 특성을 갖는 수신기에 수신된 간섭 전력을 고속으로 계산하는 알고리즘을 제시한다. 알고리즘 유도과정을 수식적으로 기술하고 이를 소프트웨어로 구현하는 방법을 설명한다. 또한 예제를 통해서 구현 결과의 정확도를 보인다. 알고리즘 구현은 Matlab을 이용하여 시뮬레이션 하며, 기존의 간섭 계산 방법과의 차이를 비교하도록 한다.

1. 서론

무선 시스템 통신은 다른 시스템으로 부터의 간섭을 고려하지 않을 수 없다. 이러한 간섭은 그 정도에 따라 시스템이 전혀 동작하지 못하게 할 수도 있다. 기존의 간섭 분석 방법으로는 MCL(Minimum Coupling Loss), E-MCL(Extended-MCL), 몬테-카를로(Monte-Carlo)방식을 이용한 방법 등이 있다. MCL은 시스템 파라미터와 전파 모델에 따라 시스템이 간섭 없이 통신하기 위해 필요한 시스템간의 이격 거리를 얻는 방법이고, E-MCL은 MCL에서 얻는 이격거리와 간섭 확률을 얻는 방법이다[1]. 몬테-카를로 방식은 이와 달리 간섭 환경에 관련된 모든 파라메타 값을 정하고 이를 통계적인 방법으로 시뮬레이션 하여 간섭 확률을 얻는 방법이다[2].

기존의 몬테-카를로 방법에서는 간섭 전력을 계산할 경우 수신단 필터 마스크 특성을 이상적인 통과 대역 필터를 사용 했다. 본 논문에서는 기존의 방법과는 달리 수신단 필터 특성을 고려하여 간섭 전력을 계산 하는 방법을 제안한다.

2절에서는 필터 특성을 고려하여 간섭전력을 계산 하는 방법을 설명하고, 3절에서는 2절의 계산 방법을 구현하는 알고리즘에 대한 설명과 임의의 마스크가 주어졌을 경우의 시뮬레이션 결과에 대해서 설명하도록 하며, 마지막 4절에서 결론을 내린다.

*본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT 연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음.

(ITA-2005-1090-0502-0012)

2. 방사전력 계산 방법

기존의 간섭 전력 계산 방법은 수신단 필터 특성을 이상적인 통과대역 필터라 가정하고 계산하는 방식이다. 하지만 실제 통신 시스템의 필터 마스크를 이상적으로 구현하는 것은 불가능 하다. 여기에서는 임의의 수신단 필터의 특성과 방사전력 마스크를 알고 있을 때 간섭 전력을 계산하는 방법을 설명하겠다.

임의의 방사 마스크와 수신기 필터 특성을 알고 있을 경우 간섭원의 방사마스크 $P_{it}(f)$ 는 수신단 필터 마스크를 통과해서 간섭전력으로 작용하게 된다[3]. 수신단 필터 마스크에 대한 방사마스크의 주파수 응답은

$$Y(f) = |G(f)|^2 P_{it}(f) \quad (1)$$

와 같다. 여기서 $G(f)$ 는 수신단 필터 마스크 응답 함수이다. (1)에서 수신단 필터 마스크 응답 $|G(f)|^2$ 을 $H(f)$ 라고 정의하면 간섭 전력 $Y(f)$ 는

$$Y(f) = H(f)P_{it}(f) \quad (2)$$

와 같이 필터 마스크와 방사전력 마스크의 곱으로 표현할 수 있다.

이때 얻어진 주파수 응답 $Y(f)$ 를 수신단 필터 대역만큼 적분해 주게 되면 간섭전력 값을 구할 수 있다. 그림 1에서는 임의의 간섭전력 마스크가 있을 때 이상적인 대역 필터와 임의의 수신단 필터 그리고 적분 구간을 나타낸다.