

인접 채널 간섭 억제를 위한 적응제거 기법

이종길*

*인천대학교

Adaptive cancellation method for suppression of adjacent channel interference

Jonggil Lee*

*University of Incheon

E-mail : jnglee@incheon.ac.kr

요 약

다양한 무선통신 시스템이 사용되고 있는 환경에서 수신 단으로 유입되는 강력한 인접 주파수 신호는 원래의 통신 신호 복원을 어렵게 할뿐만 아니라 시스템 성능을 현저하게 열화 시킨다. 따라서 이러한 인접 주파수 간섭을 제거하기 위한 기법을 본 논문에서 고찰하였다. 송신 단에서의 강력한 출력이 수신 단으로 유입되는 경우를 가정하였으며 구현이 비교적 간단한 일반적인 LMS 알고리즘을 이용하여 적응제거를 시도하였다. 적응계수들은 비교적 빠르게 수렴하였으며 10^{-5} sec 정도 이내에 적응 제거가 이루어짐을 확인하였으며 50dB 정도의 제거성능을 보였다.

ABSTRACT

The strong adjacent interference in the receiver channel may cause difficulties in recovering the signal and also it degrades the system performance very seriously. Therefore, in this paper, the cancellation method was investigated to minimize these interference effects. It was supposed that the strong transmission power was leaked into the receiver channel. the usual LMS algorithm was applied for cancellation. Weight coefficients for adaptation converged very fast within 10 micro seconds and it showed the cancellation capability of 50dB approximately.

키워드

Interference, Adaptive cancellation, LMS, Convergence

I. 서 론

송신 안테나와 수신 안테나를 분리하여 사용하는 시스템의 경우 송신 안테나에서 방사되는 전력이 수신 단으로 유입되게 되면 수신 신호의 복원 및 전체적인 시스템 성능에 심각한 문제가 발생할 수 있다. 따라서 이러한 강력한 간섭신호가 인가될 경우 송신된 주파수 신호를 이용하여 수신 단에서 유입되는 인접대역의 누설 송신신호를 상쇄하는 방법을 고찰하였다.

II. 적응 제거

송신 안테나에서 방사되는 전력을 기준으로 하여 수신 채널로 유입되는 적응제거 구조를 그

림 1에 제시하였다. 이러한 구조는 다음과 같이 적응 계수를 LMS 방법으로 수렴시켜 원하는 상쇄효과를 얻어낼 수 있다[1].

(1)

여기서 w 는 복소 수렴계수를 나타내며 T 는 상쇄를 위한 송신 단 기준 신호를 나타내며 ε 은 상쇄 후 오차를 μ 는 적응계수의 조정 스텝 크기를 n 은 간섭 채널의 숫자를 나타낸다. 본 논문에서는 하나의 간섭 채널을 가정하여 상쇄 성능을 고찰하였다. 이러한 복소 적응계수는 구현 시 I, Q 채널로 분리하여 각각의 실수 계수를 적응적으로 변화될 수 있도록 하여야 한다.

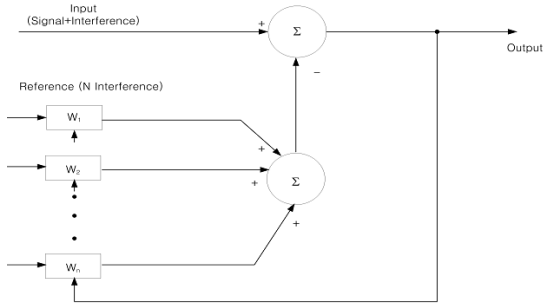


그림 1. N 간섭채널 적응제거를 위한 블록도

III. 결과 및 결론

그림 2에 수신 단에 나타나는 신호 스펙트럼을 표시하였다. 원하는 수신 신호에 강력한 송신 단 간섭신호가 존재하는 경우이다. 이와 같은 신호를 적응적으로 상쇄시킨 결과를 그림 3에 표시하였다. 그림 4 및 그림 5는 I, Q 채널에서의 각각의 적응계수의 수렴정도를 나타낸다. 결과에서 보는 것처럼 빠른 수렴 속도를 가지며 50dB 정도의 간섭 상쇄효과를 보임을 확인할 수 있다.

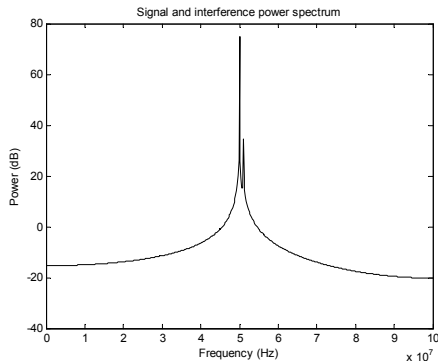


그림 2. 인접 주파수 대역에 강력한 간섭이 존재하는 수신 신호의 스펙트럼

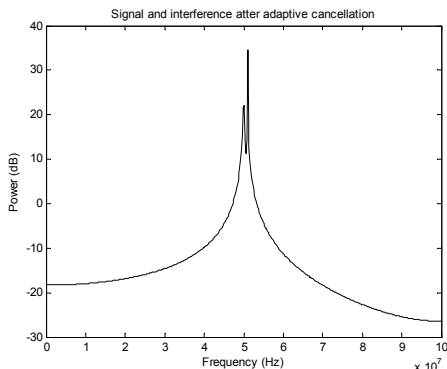


그림 3. 적응제거 기법을 적용한 후 얻어진 수신 신호의 스펙트럼

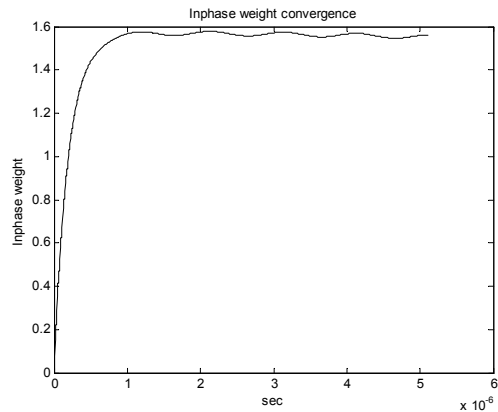


그림 4. In phase 채널에서의 시간에 따른 적응 계수의 수렴 정도

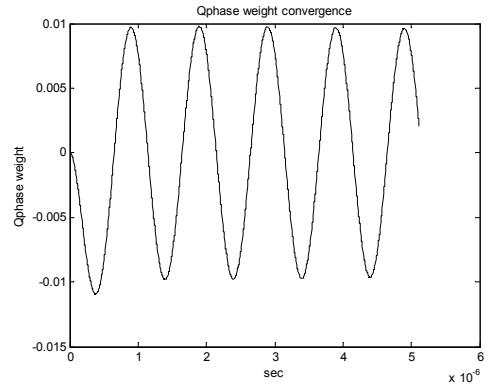


그림 5. Quadrature phase 채널에서의 시간에 따른 적응 계수의 수렴 정도

참고문헌

- [1] O. L. Frost, III "An algorithm for linearly constrained adaptive array processing", Proc. IEEE, vol. 60, pp. 926-935, Aug. 1972.
- [2] R. Riegler and R. Compton, Jr., "An adaptive array for interference rejection", Proc. IEEE, vol. 61, pp. 748-758, June 1973.
- [3] A. B. Carlson, P. B. Crilly and J. C. Rutledge, *Communication Systems*, McGraw-Hill, 2002.
- [4] M. I. Skolnik, *Introduction to radar systems*, McGraw-Hill, 2001.