

유전자 알고리즘을 이용한 이진 위상 홀로그램의 설계 Design of the Binary Phase Holograms Using Genetic Algorithms

이 창용, 서 호형, 이 일항
한국전자통신연구소, 기초기술연구부

유전자 알고리즘 (Genetic Algorithms)은 생물체가 자연선택과 유전자에 의하여 종을 번식하고 새로운 환경에 적합한 형태로 유지되는 것에 착안하여, 이를 정량화한 알고리즘으로서 최적화 문제, 자동 프로그래밍 등 여러 분야에 응용되고 있다.⁽¹⁾

본 연구에서는 유전자 알고리즘을 사용하여 고 효율 이진 위상 홀로그램 설계 시 요구되는 최적화 문제를 다루었다. 이진 위상 홀로그램은 홀로그램 한 주기를 $N \times N$ 격자로 나누고 각각의 격자는 0 또는 π 의 이진 위상으로 구성된다.⁽²⁾ 이 위상 값들을 변화시켜 얻을 수 있는 홀로그램의 가지는 $2^{(N \times N)}$ 개가 되지만, 이차원 Fourier 변환값들과 원하는 목표값들과의 차이를 최소화 시키는 방향으로 위상값을 변화시키는 유전자 알고리즘을 사용하여, 적은 수의 격자로서 높은 효율과 균일성을 지닌 결합형 홀로그램을 설계할 수 있다. 아래의 그림 1.은 64×64 개의 격자로 설계된 홀로그램의 한 주기를 $25(5 \times 5)$ 개 복사한 패턴이고, 그림 2.는 이 홀로그램에 대한 회절 패턴을 나타낸다.

[참고 문헌]

1. D. Goldberg, "Genetic Algorithms in search, optimization, and machine learning", Addison-Wesley (1989).
2. H.H. Suh, C.H. Kwak, and E.H. Lee, Opt. Lett. vol. 20, No. 20, pp2131-2133 (1995).



Fig. 1. Designed hologram pattern.

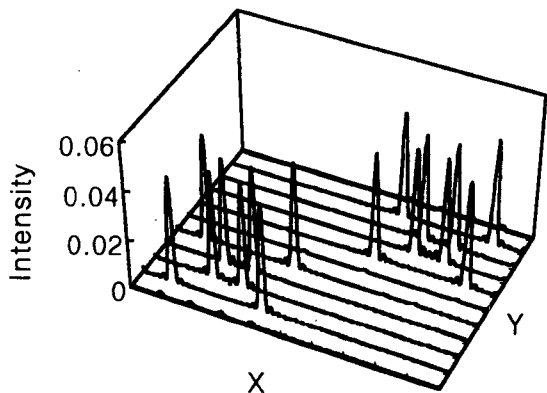


Fig. 2. Fourier diffraction pattern of the hologram.