

1.  $\phi(x)$ 는 표준정규분포의 확률밀도함수를 나타낸다.  $I = \int_0^1 \phi(x)dx$ 를 적중법과 표본평균 몬테칼로 적분법에 의해 구하시오. 또한 두 방법이 오차한계  $10^{-3}$ 에서 99%의 신뢰도를 가지기 위해 필요한 표본의 수를 구하고 비교하시오.
2.  $I = \int_0^1 e^x dx$ 에 대한 다음 질문에 답하시오.
  - (a)  $U \sim U[0, 1]$ 에 대하여  $Cov(e^U, e^{1-U})$ 과  $Var(e^U + e^{1-U})$ 을 계산하고 대조변량을 사용하는 경우 표본 평균 몬테칼로 적분법에 대한 추정량의 분산감소 비율을 구하시오.
  - (b) 표본 평균 몬테칼로 적분법과 대조변량을 이용한 방법의 분산감소 비율에 대한 경험적인 추정값을 구하고 (a)의 결과와 비교하시오.
3. 받침(support)가  $(1, \infty)$ 이고  $g(x) = \frac{x^2}{\sqrt{2\pi}}e^{-x^2/2}, x > 1$ 에 가까운 두 개의 주함수(importance function)  $f_1$ 과  $f_2$ 를 제시하시오. 두 개의 주함수 중  $\int_1^\infty g(x)dx$ 를 추정하는데 더 적은 분산을 가지는지 설명하시오.