■ 연구논문 요약문

<p>논문제목</p>	<p>Robust optimization approach for a chance-constrained binary knapsack problem</p>
<p>계재정보</p>	<p>Mathematical Programming, 157 (1), 2016.05.</p>
<p>개요</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 본 연구에서는 확률적 제약을 반영한 이진배낭문제의 근사해법을 연구함. - 주어진 대안들의 집합 $N = \{1, 2, \dots, n\}$의 각 원소(즉, 개별 대안) $j \in N$의 선택여부를 표현하는 이진변수(Binary variable) x_j를 정의하면, N의 하나의 부분집합은 이진 열벡터 $x = [x_1, x_2, \dots, x_n]^T$로 표현이 가능하다. 또한, 대안 $j \in N$의 선택에 따른 이익(Profit)을 상수 c_j로, 자원 소비량을 확률변수 a_j로 정의하고 자원의 가용량을 b로 정의하면, 가능해 중에서 자원제약을 만족할 확률이 ρ 이상이면서 선형 목적함수 $c^T x$의 값을 최대화하는 해를 찾는 조합최적화문제임.
<p>연구결과</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 확률적 자원제약을 만족하는 Probability support는 타원체(Ellipsoid) E이고 이 문제는 무한히 많은 제약식을 가진 최적화 문제임. 타원체 E를 외접 혹은 내접하는 다면체(Polyhedron) P로 근사하면 근사된 문제는 위 문제의 하한 혹은 상한을 주는 문제가 되고, 다면체의 꼭지점(Extreme point)를 이용하여 유한개의 제약식을 가진 정수계획문제로 변환할 수 있음. - 본 연구는 타원체를 다면체로 근사하고 변환하는 방법을 개발하고, 변환된 문제가 대안들의 개수 n과 다면체로 근사하기 위한 파라미터 m에 대해 다항개수의 일반적인 이진배낭문제로 분해될 수 있음을 증명하여, 확률적인 제약을 반영한 이진배낭 문제의 유사다항시간 근사해법을 제시함.
<p>활용분야 및 기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 본 연구의 결과는 확률적인 자원제약을 가진 다양한 조합최적화 문제에 활용될 수 있을 것으로 기대됨. 예를 들어, Sequencing 문제, Cutting 문제, Shortest Path 문제 등에 활용이 가능함. - 또한, 평균과 분산 정보만 주어진 임의의 분포 경우에도 확률제약이 타원체 상의 최적화 문제로 변환될 수 있으며, 이러한 문제에 본 연구결과를 응용할 수 있음.