Abstract

The subject of Diophantine equations has been extensively researched in the extant literature.The present study focuses on the study of the number of non-negative solutions of a linear Diophantine equation. Utilising powerful algebraic tools, such as algebraic short generating functions and the concept of complete Bell polynomials, we present an explicit formula and establish recurrence relations. It is asserted that these are conducive to the proposition of a novel approach for the construction of efficient algorithms for the computation of the Frobenius number of any order, and for the solution of certain linear integer problems, such as the subset integer programming problem and the 0-1 Knapsack problem. It has been demonstrated that these issues can be resolved in an efficient manner.

Résumé

Le champ des équations diophantiennes a fait l'objet de recherches approfondies dans la littérature existante. L'objet de la présente étude est l'investigation du nombre de solutions non négatives d'une équation diophantienne linéaire. Dans le cadre de cette étude, nous avons eu recours à des outils algébriques puissants, à savoir les fonctions génératrices courtes algébriques et le concept de polynômes de Bell complets. Cette démarche nous a permis de présenter une formule explicite et d'établir des relations de récurrence. Nous soutenons l'hypothèse selon laquelle ces méthodes sont favorables à l'élaboration d'une nouvelle approche pour la conception d'algorithmes performants pour le calcul du nombre de Frobenius de tout ordre, ainsi que pour la résolution de certains problèmes linéaires en nombres entiers. Ces problèmes incluent le problème de programmation en nombres entiers par sous-ensembles et le problème de Knapsack 0-1. Des recherches approfondies ont établi que ces défis peuvent être surmontés avec efficacité.