University of Mosul
College of Education
for Pure Science

Lower Bound for Complete arcs in 3-dimensional Projective space of Order 23 and Related Codes

Mohamed Juma'a Abd Ezalden

M.Sc. Thesis

Mathematics

Supervised by

Prof.

Dr. Nada Yassen Kasm Yahya

2024 A.D **1446 A.H**

Abstract

The aim of this thesis is to construct a complete (k, n)-arcs in the 3-dimensional projective space over Galois field GF (23), by companion matrix. We constructed these complete $(k,n)-arcs$ by adding some index zero points, and found all lower bound for the complete $(k,n)-arcs$ in $PG(3,23)$, where $3 \leq n \leq 553$, we also discussed the partition of 3-dimensional projective space, $PG(3,23)$ which contains 12720 points and 12720 planes so that each point lies on 553 planes and every plane contains 553 points, every line contains 24 points, in addition to in the third chapter, we applied the union method to find a new $(k,n)-arcs$ in $PG(3,23)$ where $n = 6,7$. and through the relationship between algebraic geometry and coding theory, the results of the new arcs were used to form the projective linear code around the Galois field $GF(23)$ of different types such as MDS and AMDS in addition to other types. We used the MATLAB program to find every computational process both second and third chapter.

المستخلص

تهدف هذه الرسالة بناء أقواس كاملة-(k,n) في الفضاء الإسقاطي على حقل جالوا $GF(23)$، بواسطة المصفوفة المرافقة ,حيث قمت ببناء هذه الاقواس-(k,n) الكاملة عن طريق اضافة بعض نقاط المؤشر الصفري بالإضافة قمت بإيجاد كل الحدود الدنيا للأقواس-(k,n) الكاملة في $PG(3,23)$ حيث $3 \leq n \leq 553$، وقد ناقشنا تقسيم الفضاء الإسقاطي. PG(3,23) الذي يحتوي على 12720 نقطة و12720 مستوى بحيث تقع كل نقطة على 553 مستوى وكل مستوى يحتوي على 553 نقطة وكل خط يحتوي على 24 نقطة، ثم قمت في الفصل الثالث بتطبيق طريقة الاتحاد لإيجاد أقواس-(k,n) جديدة في $PG(3,23)$ حيث $n = 6,7$. ومن خلال العلاقة بين الهندسة الجبرية ونظرية الترميز تم استخدام نتائج الأقواس الجديدة لتكوين الشقرة الخطية الإسقاطية حول حقل جالوا $GF(23)$ بأنواعه المختلفة مثل MDS و AMDS بالإضافة إلى أنواع أخرى. حيث استخدمنا برنامج MATLAB لإيجاد كل عملية حسابية في الفصلين الثاني والثالث.

جامعة الموصل
كلية التربية للعلوم الصرفة

القيد الأدنى للأقواس الكاملة في الفضاء الاسقاطي ثلاثي الابعاد من الرتبة 23 والرموز ذات الصلة

محمد جمعة عبد عزالدين

رسالة ماجستير
الرياضيات

بإشراف

الأستاذ
الدكتورة ندى ياسين قاسم يحيى

١٤٤٦ هـ ٢٠٢٤ م