ترميزات الحمض النووي الدائرية وشبه الدائرية

إعداد

أماني طالب اليوبي

المشرف

أ.د. عادل الأحمدي

د. هتون شعيب

المستخلص

في هذه الرسالة قمنا بتعريف دالة ومسافة Gau على الحلقة الإبدالية $\boldsymbol{R_2 = \mathbb{Z}_4 + \omega\mathbb{Z}_4}$ حيث أن $\boldsymbol{\omega^2 = 2}$. كذلك نناقش ترميزات الحمض النووي الدائرية وشبه الدائرية على الحلقة $\boldsymbol{R_{2+2\omega} = \mathbb{Z}_4 + \omega\mathbb{Z}_4}$ حيث $\boldsymbol{\omega^2 = 2 + 2\omega}$ بالإضافة إلى طرق بناء هذه الترميزات بحيث تحقق الشروط التوافقية. نقوم أيضاً بتعميم النتائج التي تم الحصول عليها للحلقة $\boldsymbol{R_{2+2\omega}}$ وغيرها من الحلقات على الستة عشر حلقة $\boldsymbol{R_\theta = \mathbb{Z}_4 + \omega\mathbb{Z}_4}$ حيث $\boldsymbol{\omega^2 = \theta \in R_\theta}$ باستخدام دالة ومسافة Gau العامة. كذلك أوجدنا علاقة بين مسافتي Gau و Hamming للترميزات الخطية على الحلقات $\boldsymbol{R_\theta}$ والتي تمكننا من إيجاد الحد الأعلى لمسافة Gau للترميزات الحرة المزدوجة ذاتياً على الحلقات $\boldsymbol{R_\theta}$.

Cyclic and Quasi-Cyclic DNA Codes

By
Amani Taleb Alyoubi

Supervised by
Prof. Adel Alahmadi
Dr. Hatoon Shoaib

Abstract

In this thesis, we define the Gau map and distance for the commutative ring $\mathbb{Z}_4 + \omega\mathbb{Z}_4$ where $\omega^2 = 2$. We discuss DNA codes that are cyclic or quasi-cyclic over $\mathbb{Z}_4 + \omega\mathbb{Z}_4$, where $\omega^2 = 2 + 2\omega$, along with methods to construct these with combinatorial constraints. We also generalize results obtained for the ring $\mathbb{Z}_4 + \omega\mathbb{Z}_4$, where $\omega^2 = 2 + 2\omega$, and some other rings to the sixteen rings $R_\theta = \mathbb{Z}_4 + \omega\mathbb{Z}_4$, where $\omega^2 = \theta \in \mathbb{Z}_4 + \omega\mathbb{Z}_4$, using the generalized Gau map and Gau distance in [3]. We determine a relationship between the Gau distance and Hamming distance for linear codes over the sixteen rings R_θ which enables us to attain an upper boundary for the Gau distance of free codes that are self-dual over the rings R_θ.