



Universitatea *Transilvania* din Braşov

TEZĂ DE ABILITARE

REZUMAT

Titlu: *Contributions to the study of algebras obtained by the Cayley Dickson process and some of their applications*

Domeniul: **Matematica**

Autor: **Cristina FLAUT**

Universitatea: **Ovidius din Constanta**

BRASOV, 2015

Aceasta teza prezinta intr-o maniera succinta rezultatele originale obtinute de autor in studiul algebrelor obtinute prin procedeul Cayley-Dickson.

Lucrarea este organizata in 4 capitole, are trei anexe si o bibliografie care cuprinde 135 de titluri. Ultima parte este dedicata prezentarii unor directii de dezvoltare personala si stiintifica.

Capitolul 1 prezinta pe scurt rezultate si proprietati cunoscute ale algebrelor obtinute prin procedeul Cayley-Dickson.

Capitolul 2 este dedicat prezentarii unor noi rezultate in ceea ce priveste nivelul si subnivelul algebrelor de cuaternioni si octonioni generalizand aceste doua notiuni si pentru orice algebra obtinuta prin procedeul Cayley-Dickson. Un rezultat foarte important in acest studiu, demonstrat de catre autor, este faptul ca pentru orice numar natural n putem gasi o astfel de algebra care sa aiba nivelul n . Acest rezultat generalizeaza doua rezultate foarte tari datorate lui Pfister si T.Y. Lam si anume:

Orice corp este fie de nivel infinit, fie de nivel finit de forma 2^m si pentru orice numar de forma 2^m putem gasi un corp K de nivel 2^m ,

respectiv

Pentru orice numar natural n , exista un domeniu de integritate R astfel incat nivelul sau sa fie n .

Capitolul 3 prezinta noi rezultate importante ale algebrelor obtinute prin procedeul Cayley-Dickson. Este cunoscut faptul ca aceste algebre sunt sarace in proprietati. Cuaternionii nu sunt algebre comutative iar Octonionii au pierdut si comutativitatea si asociativitatea. In schimb, sunt algebre alternative, asociative in puteri si flexibile. Incepand cu Sedenionii, raman valabile doar ultimele doua proprietati, pierzandu-se si alternativitatea. Identitatea lui Hall pentru cuaternioni si octonioni a fost generalizata pentru orice algebra obtinuta prin procedeul Cayley-Dickson. Folosindu-se o idee data de Bales in [Ba; 09], au fost gasite anumite proprietati ale elementelor unei baze intr-o astfel de algebra, permitandu-ne sa dam astfel un exemplu de functie olomorfa definita pe o algebra obtinuta prin procedeul Cayley-Dickson. In plus, s-au rezolvat anumite ecuatii peste cuaternioni si octonioni si, folosindu-se cuaternionii de tip Fibonacci-Lucas peste \mathbf{Q} , s-a definit o structura de algebra peste aceste elemente.

Capitolul 4 este dedicat recentelor aplicatii ale algebrelor obtinute prin procedeul Cayley-Dickson in teoria codurilor. Pentru orice numar prim p , s-a identificat o submultime \mathbf{V} in \mathbf{A}_t cu ajutorul caruia am gasit un izomorfism intre corpul claselor de resturi modulo un prim π din \mathbf{V} si \mathbf{Z}_p , cu p numar prim astfel incat $\mathbf{n}(\pi) = p$. In acest fel, s-a putut obtine un algoritm mult mai flexibil (pastrand proportiile, ca algoritmul lui Lenstra pe curbe eliptice comparat cu algoritmul $p-1$ al lui Pollard) care ne permite sa construim coduri corectoare de erori peste \mathbf{Z}_p pentru aproape orice numar prim p .

Ultima parte este dedicata abordarii unor noi directii de cercetare care au ca punct de plecare rezultatele prezentate in aceasta lucrare: cum poate fi abordat studiul nivelului si subnivelului unei algebre obtinute prin procedeul Cayley-Dickson pentru a putea obtine noi rezultate, gasirea de noi identitati si proprietati ale acestor algebre si dezvoltarea aplicatiilor lor in teoria codurilor. In plus, au fost prezentate si alte noi directii care au ca baza noile conexiuni ale altor algebre in teoria codurilor, cum ar fi unele tipuri de algebre logice (BCK-algebras, BCI-algebras, etc). De asemenea, sunt prezentate si unele directii de dezvoltare ale activitatii didactice.

