

Also available at <http://amc-journal.eu>
ISSN 1855-3966 (printed ed.) ISSN 1855-3974 (electronic edn.)
ARS MATHEMATICA CONTEMPORANEA 14 (2018) 387–395

On domination-type invariants of Fibonacci cubes and hypercubes *

Jernej Azarija

Institute of Mathematics, Physics and Mechanics, Ljubljana, Slovenia

Sandi Klavžar[†]

Faculty of Mathematics and Physics, University of Ljubljana, Slovenia
Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Maribor, Slovenia
Institute of Mathematics, Physics and Mechanics, Ljubljana, Slovenia

Yoomi Rho[‡], Seungbo Sim

Department of Mathematics, Incheon National University, Korea

Abstract: The Fibonacci cube Γ_n is the subgraph of the n -dimensional cube Q_n induced by the vertices that contain no two consecutive 1s. Using integer linear programming, exact values are obtained for $\gamma_t(\Gamma_n)$, $n \leq 12$. Consequently, $\gamma_t(\Gamma_n) \leq 2F_{n-10} + 21F_{n-8}$ holds for $n \geq 11$, where F_n are the Fibonacci numbers. It is proved that if $n \geq 9$, then $\gamma_t(\Gamma_n) \geq \lceil (F_{n+2} - 11)/(n - 3) \rceil - 1$. Using integer linear programming exact values for the 2-packing number, connected domination number, paired domination number, and signed domination number of small Fibonacci cubes and hypercubes are obtained. A conjecture on the total domination number of hypercubes asserting that $\gamma_t(Q_n) = 2^{n-2}$ holds for $n \geq 6$ is also disproved in several ways.

Keywords: Total domination number, Fibonacci cube, hypercube, integer linear programming, covering codes.

Math. Subj. Class.: 05C69, 68R10, 94B05

*The authors acknowledge the financial support from the Slovenian Research Agency (research code funding No. P1-0297) and from the Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea funded by the Ministry of Education, Science and Technology grant 2011-0025319. Supported also by the bilateral Korean-Slovenian project BI-KR/13-14-005 and the International Research & Development Program of the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Science, ICT and Future Planning (MSIP) of Korea (Grant number: NRF-2013K1A3A1A15003503).

[†]Author to whom correspondence should be addressed

[‡]On June 2, 2017, Yoomi Rho tragically passed away in the middle of her scientific career.

E-mail addresses: jernej.azarija@gmail.com (Jernej Azarija), sandi.klavzar@mf.uni-lj.si (Sandi Klavžar).

Dostopno tudi na <http://amc-journal.eu>
ISSN 1855-3966 (tiskana izd.) ISSN 1855-3974 (elektronska izd.)
ARS MATHEMATICA CONTEMPORANEA 14 (2018) 387–395

O invariantah dominacijskega tipa Fibonaccijevih kock in hiperkock *

Jernej Azarija

Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko, Ljubljana, Slovenija

Sandi Klavžar[†]

Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani, Slovenija
Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru, Slovenija
Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko, Ljubljana, Slovenija

Yoomi Rho[‡], Seungbo Sim

Department of Mathematics, Incheon National University, Korea

Povzetek: Fibonaccijeva kocka Γ_n je podgraf n -dimenzionalne kocke Q_n , induciran z vozlišči, ki ne vsebujejo nobenih dveh zaporednih enojk. Z uporabo celoštevilskega linearnega programiranja dobimo natančne vrednosti za $\gamma_t(\Gamma_n)$, $n \leq 12$. Posledično, $\gamma_t(\Gamma_n) \leq 2F_{n-10} + 21F_{n-8}$ velja za $n \geq 11$, kjer so F_n Fibonaccijeva števila. Dokažemo, da če je $n \geq 9$, potem je $\gamma_t(\Gamma_n) \geq \lceil (F_{n+2} - 11)/(n - 3) \rceil - 1$. Z uporabo celoštevilskega linearnega programiranja dobimo natančne vrednosti za število 2-pakiranj, povezano dominacijsko število, parsko dominacijsko število in predznačeno dominacijsko število majhnih Fibonaccijevih kock in hiperkock. Domneva o totalnem dominacijskem številu hiperkock, da je $\gamma_t(Q_n) = 2^{n-2}$ za $n \geq 6$, je prav tako ovržena na več načinov.

Ključne besede: Totalno dominacijsko število, Fibonaccijeva kocka, hiperkocka, celoštevilsko linearno programiranje, krovne kode.

Math. Subj. Class.: 05C69, 68R10, 94B05

* Avtorji se zahvaljujejo za finančno podporo s strani Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (številka raziskovalnih sredstev P1-0297) in s strani osnovnega znanstveno raziskovalnega programa v okviru Narodne raziskovalne fundacije Koreje, financirane od Ministrstva za izobraževanje, znanost in tehnologijo, številka sredstev 2011-0025319. Delo je podprto tudi z bilateralnim korejsko-slovenskim projektom BI-KR/13-14-005 in mednarodnim raziskovalnim in razvojnim programom Narodne raziskovalne fundacije Koreje (NRF), financirane od Ministrstva za znanost, IKT in načrtovanje prihodnosti (MSIP) Koreje (številka sredstev: NRF-2013K1A3A1A15003503).

[†] Avtor, na katerega naj bo naslovljena korespondenca.

[‡] Dne 2. junija 2017 je Yoomi Rho tragično preminila sredi svoje znanstvene kariere.

e-poštni naslovi: jernej.azarija@gmail.com (Jernej Azarija), sandi.klavzar@fmf.uni-lj.si (Sandi Klavžar).