

## Povzetek

V diplomskem delu je predstavljena posplošitev klasične verzije igre Lights-Out na mrežo velikosti  $m \times n$ .

V prvem delu je predstavljen matematični opis igre s pravokotno matriko. Igranje igre Lights-Out velikosti  $m \times n$  lahko razumemo kot reševanje sistema enačb z  $m \cdot n$  spremenljivkami nad obsegom  $\mathbb{Z}_2$ . Opisan je postopek, kako ta sistem prevedemo na manjši sistem z  $n$  spremenljivkami. Za reševanje tega sistema uporabimo Gauss-Jordanovo eliminacijo. Rešitev tega sistema predstavlja prvih  $n$  komponent rešitve originalnega sistema. Ostale komponente rešitve dobimo na enostaven način.

V drugem delu je opisan postopek, s katerim lahko hitro preverimo, ali so vse začetne konfiguracije velikosti  $m \times n$  rešljive. Pri tem si pomagamo s Fibonaccijevimi polinomi.

V dodatkih so opisani računalniški programi, v katerih so uporabljeni najpomembnejši rezultati, opisani v diplomskem delu. Z njimi lahko na enostaven način za dan začetni položaj poiščemo zmagovalno strategijo. Lahko pa za dano število  $n$  poiščemo vse vrednosti  $m$ , za katere je par  $(m, n)$  popolnoma rešljiv.

**Math. Subj. Class. (2010):** 91A46, 15A06, 11B39.

**Ključne besede:** Igra Lights-Out, kombinatorična igra, sistem linearnih enačb nad obsegom  $\mathbb{Z}_2$ , Fibonaccijevi polinomi, popolna rešljivost.

**Keywords:** Lights-Out Game, combinatorial game, system of linear equations over  $GF(2)$ , Fibonacci polynomials, complete solvability.

# Literatura

- [1] Japp's Puzzle Page. <http://www.jaapsch.net/puzzles/lights.htm>, junij 2011.
- [2] Official Lights-Out Website. <http://genuine-lights-out.com/>, junij 2011.
- [3] M. Anderson in T. Feil. Turning Lights Out with Linear Algebra. *Mathematics Magazine*, 71(4):300–303, oktober 1998.
- [4] J. Goldwasser, W. Klostermeyer in G. Trapp. Characterizing Switch-Setting Problems. *Linear and Multilinear Algebra*, 43(1-3):121–136, 1997.
- [5] J. Goldwasser, W. Klostermeyer in H. Ware. Fibonacci Polynomials and Parity Domination in Grid Graphs. *Graphs and Combinatorics*, 18:271–283, 2002.
- [6] J. Goldwasser, W. F. Klostermeyer, G. E. Trapp in C. Q. Zhang. Setting Switches in a Grid. <http://www.unf.edu/~wkloster/fibonacci/switch.ps>, marec 1996.
- [7] O. Martín-Sánchez in C. Pareja-Flores. Two Reflected Analyses of Lights Out. *Mathematics Magazine*, 74(4):295–304, oktober 2001.