

# Small stopping sets in finite projective planes of order $q$

Vito Napolitano\* 

*Dipartimento di Matematica e Fisica, Università degli Studi della Campania  
Viale Lincoln 5, 81100 Caserta*

Received 27 December 2019, accepted 8 June 2020, published online 23 August 2021

---

## Abstract

A configuration  $\mathcal{C}$  in a (finite) incidence structure is a subset  $\mathcal{C}$  of blocks. If every point on a block of  $\mathcal{C}$  belongs to at least one other block of  $\mathcal{C}$ , then  $\mathcal{C}$  is called *stopping set* (or equivalently *full configuration*). If  $s_{\min}(q)$  is the minimal size of a stopping set in a finite projective plane of odd order  $q$ , then either  $s_{\min}(q) \geq q+5$  if  $3 \nmid q$  or  $s_{\min}(q) \geq q+3$  if  $3|q$ . In this note, we prove that  $s_{\min}(q) \geq q+5$  for any odd  $q \neq 3$ . If  $q=3$ , then  $s_{\min}(3) = 6$  and a stopping set of minimal size 6 in  $\text{PG}(2, 3)$  is the dual set of the symmetric difference of two lines. Also, we study stopping sets of size  $q+4$  in a finite projective plane of order  $q$ .

*Keywords:* Low density parity check codes, projective planes, KM-arcs, stopping sets, linear spaces.

*Math. Subj. Class.:* 51E20, 51E21, 05B25

---

---

\*This research was partially supported by the Italian National Group for Algebraic and Geometric Structures and their Applications (GNSAGA - INdAM).

*E-mail address:* vito.napolitano@unicampania.it (Vito Napolitano)

# Majhne zaustavitvene množice v končnih projektivnih ravninah reda $q$

Vito Napolitano\* 

*Dipartimento di Matematica e Fisica, Università degli Studi della Campania  
Viale Lincoln 5, 81100 Caserta*

Prejeto 27. decembra 2019, sprejeto 8. junija 2020, objavljeno na spletu 23. avgusta 2021

---

## Povzetek

*Konfiguracija*  $\mathcal{C}$  v (končni) incidenčni strukturi je podmnožica  $\mathcal{C}$  blokov. Če vsaka točka poljubnega bloka iz  $\mathcal{C}$  pripada vsaj še enemu bloku iz  $\mathcal{C}$ , potem se  $\mathcal{C}$  imenuje *zaustavitvena množica* (oziroma, ekvivalentno, *polna konfiguracija*). Če je  $s_{\min}(q)$  minimalna velikost zaustavitvene množice v končni projektivni ravnini lihega reda  $q$ , potem je bodisi  $s_{\min}(q) \geq q + 5$ , če je  $3 \nmid q$ , ali pa je  $s_{\min}(q) \geq q + 3$ , če je  $3 \mid q$ . V tem članku dokažemo, da je  $s_{\min}(q) \geq q + 5$  za vsak lih  $q \neq 3$ . Če je  $q = 3$ , potem je  $s_{\min}(3) = 6$  in zaustavitvena množica minimalne velikosti 6 v  $\text{PG}(2, 3)$  je dualna množica simetrične razlike dveh premic. V članku preučimo tudi zaustavitvene množice velikosti  $q + 4$  v končni projektivni ravnini reda  $q$ .

*Ključne besede:* Kode za preverjanje parnosti z nizko gostoto, projektivne ravnine, KM-loki, zaustavitvene množice, linearni prostori.

*Math. Subj. Class.:* 51E20, 51E21, 05B25

---

---

\*Ta raziskava je bila delno podprta s strani Italian National Group for Algebraic and Geometric Structures and their Applications (GNSAGA - INdAM).

*E-poštni naslov:* [vito.napolitano@unicampania.it](mailto:vito.napolitano@unicampania.it) (Vito Napolitano)