

Problem izlaska iz šume

Katarina Krivokuća, Dimitrije Glukčević

IS Petnica

13. oktobar 2019

Originalni problem



Šta je poznato?

- ▶ Problem je rešen za vrlo mali broj šuma

Šta je poznato?

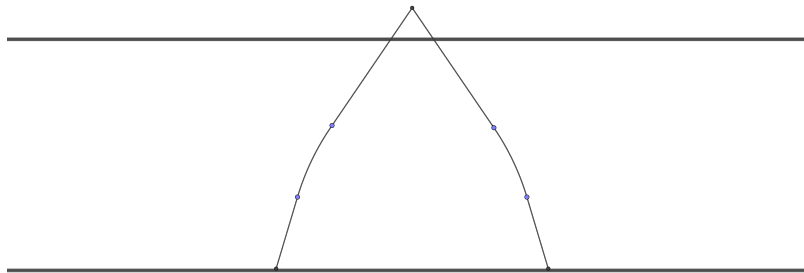
- ▶ Problem je rešen za vrlo mali broj šuma
- ▶ Jedna od tih šuma je beskonačna traka širine 1

Šta je poznato?

- ▶ Problem je rešen za vrlo mali broj šuma
 - ▶ Jedna od tih šuma je beskonačna traka širine 1
 - ▶ Zalgaller je pre skoro 60 godina našao optimalan put za nju
-
-

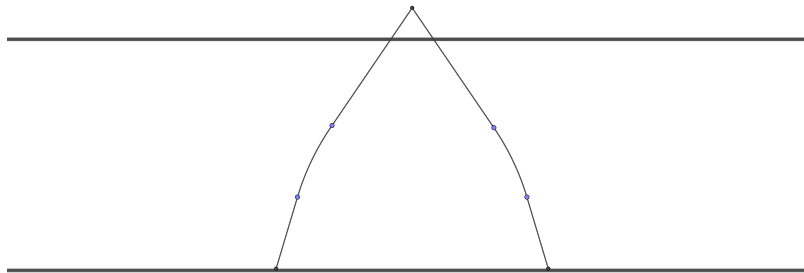
Šta je poznato?

- ▶ Problem je rešen za vrlo mali broj šuma
- ▶ Jedna od tih šuma je beskonačna traka širine 1
- ▶ Zalgaller je pre skoro 60 godina našao optimalan put za nju



Šta je poznato?

- ▶ Problem je rešen za vrlo mali broj šuma
- ▶ Jedna od tih šuma je beskonačna traka širine 1
- ▶ Zalgaller je pre skoro 60 godina našao optimalan put za nju



- ▶ Ovaj problem se i dalje istražuje, ima relativno skoro objavljenih radova

- ▶ Ovaj problem se i dalje istražuje, ima relativno skoro objavljenih radova

A translation of Zalgaller's "The shortest space curve of unit width"
(1994)

STEVEN FINCH

October 7, 2019

- ▶ Ovaj problem se i dalje istražuje, ima relativno skoro objavljenih radova

A translation of Zalgaller's "The shortest space curve of unit width"
(1994)

STEVEN FINCH

October 7, 2019

- ▶ A biće ih i još...

- ▶ Ovaj problem se i dalje istražuje, ima relativno skoro objavljenih radova

A translation of Zalgaller's "The shortest space curve of unit width"
(1994)

STEVEN FINCH

October 7, 2019

- ▶ A biće ih i još...

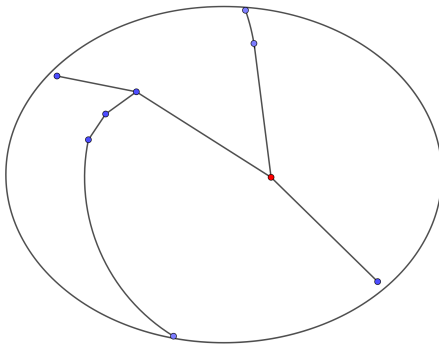
[4] M. Ghomi, Open problems in geometry of curves and surfaces, in progress (2019),
<http://people.math.gatech.edu/~ghomi/Papers/>.

Uopštenje problema za više ljudi

- ▶ A šta ako ste u šumi sa prijateljima?

Uopštenje problema za više ljudi

- ▶ A šta ako ste u šumi sa prijateljima?

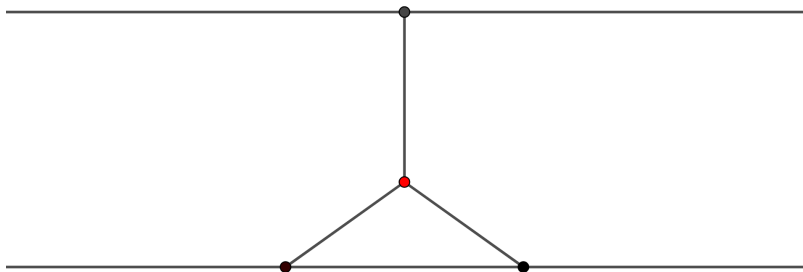


Zašto je bolje ići sa prijateljima

- ▶ Dokazano je da je za jednog čoveka u traci optimalno da se ide Zalgallerovom krivom, koja je dužine oko 2.278291644

Zašto je bolje ići sa prijateljima

- ▶ Dokazano je da je za jednog čoveka u traci optimalno da se ide Zalgallerovom krivom, koja je dužine oko 2.278291644
- ▶ Sa troje ljudi, iz trake se može izaći sledećim putem dužine 2!



Naši rezultati u traci sa više ljudi

U šumi oblika trake smo posmatrali sve puteve čiji je konveksni omotač trougao i pokazali smo sledeće:

Teorema

U šumi oblika trake sa ma koliko ljudi, ne postoji izlazni put kraći od 2 čiji je konveksni omotač trougao.

Uopštenje problema za više dimenzija

- ▶ Šumu možemo slično definisati i u višim dimenzijama

Uopštenje problema za više dimenzija

- ▶ Šumu možemo slično definisati i u višim dimenzijama
- ▶ U višim dimenzijama smo posmatrali šume slične beskonačnoj traci, koje definišemo kao oblast ograničenu sa dve paralelne hiperravni

Naši rezultati u trakama viših dimenzija

- ▶ Želeli smo da pronađemo neko telo u n dimenzija koje ne možemo postaviti unutar trake u n dimenzija i pronađemo neki put kojim čovek može ići tako da je konveksni omotač puta to telo

Naši rezultati u trakama viših dimenzija

- ▶ Želeli smo da pronađemo neko telo u n dimenzija koje ne možemo postaviti unutar trake u n dimenzija i pronađemo neki put kojim čovek može ići tako da je konveksni omotač puta to telo
- ▶ Telo sa najmanje temena koje „živi” u n dimenzijaa je simpleks, mi tražimo najmanji simpleks koji se ne može postaviti u ovu šumu

Naši rezultati u trakama viših dimenzija

Teorema

Najmanji n -simpleks koji se ne može postaviti u traku u n dimenzija je stranice

$$\sqrt{\frac{2 \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil \cdot \left(n - \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + 1 \right)}{n + 1}}$$

Naši rezultati u trakama viših dimenzija

Teorema

Postoji izlazan put za jednog čoveka iz trake u n dimenzija

koji je dužine $L_{n,1} = n \cdot \sqrt{\frac{2 \lceil \frac{n}{2} \rceil \cdot (n - \lceil \frac{n}{2} \rceil + 1)}{n+1}}$.

Naši rezultati u trakama viših dimenzija sa više ljudi

Teorema

Postoji izlazan put za $n + 1$ ljudi iz trake u n dimenzija koji je dužine $L_{n,n+1} = \sqrt{n \cdot \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil \cdot (n - \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil + 1)}$.

Još neke šume u više dimenzija koje smo posmatrali

- ▶ Traku iz originalnog problema smo mogli drugačije uopstiti

Još neke šume u više dimenzija koje smo posmatrali

- ▶ Traku iz originalnog problema smo mogli drugačije uopstiti
- ▶ Drugo uopštenje koje smo posmatrali je da šuma koja "živi" u n dimenzija bude ograničena svim tačkama na jednakoj udaljenosti od nekog k potprostora, tu šumu nazovimo k -trakom u n dimenzija

Još neke šume u više dimenzija koje smo posmatrali

- ▶ Traku iz originalnog problema smo mogli drugačije uopstiti
- ▶ Drugo uopštenje koje smo posmatrali je da šuma koja "živi" u n dimenzija bude ograničena svim tačkama na jednakoj udaljenosti od nekog k potprostora, tu šumu nazovimo k -trakom u n dimenzija
- ▶ Primer za to bi bio beskonačni valjak u tri dimenzije

Naši rezultati u tim šumama

Želeli smo ovaj problem da svedemo na neki koji smo već rešili i ispostavilo se da su sledeći problemi ekvivalentni

Teorema

Najkraća izlazna putanja iz k -trake u n dimenzija je ista kao najkraća izlazna putanja iz trake u $k + 1$ dimenzija i obratno.

Hvala na pažnji!