

Weiler-Atherton algoritam za odsecanje poligona

Projekat u okviru kursa Geometrijski algoritmi

Matematički fakultet, Univerzitet u Beogradu

Nikola Perić 1096/2021

Ispod su navedeni problemi u implementaciji projekta I načini na koji su prevaziđeni.

- **Način učitavanja I čuvanja poligona** – poligoni se u implementaciji algoritma učitavaju iz OFF datoteka I čuvaju u DCEL strukturama. Ovaj način je izabran jer je pogodan za zadavanje I manipulaciju poligona
- **Pronalaženje preseka poligona** – za pronalazak preseka poligona iskorišćen je algoritam za pronalazak presaka skupa duži. Najpre je formiran zbirni skup ivica oba poligona, pozvan algoritam za računanje presečnih tačaka a zatim su izbačene sve tačke koje predstavljaju temena nekog od poligona ili su duplikati
- **Ubacivanje preseka u DCEL strukture** – preseke je bilo potrebno ubaciti u DCEL strukture jer su oni deo oba poligona. Za svaki presek se pronalazi ivica poligona iz DCEL strukture kojoj presek pripada, formiraju se nove ivice I adekvatno im se podešavaju susedi. Kako bi ovaj postupak bio jednostavniji u DCEL strukturi je implementiran niz ivica bez blizanaca što olakšava ubacivanje preseka.
- **Sortiranje liste temena I preseka poligona u smeru suprotnom od kazaljke na satu** – korišćenjem DCEL strukture I pravilnim umetanjem preseka I novih stranica obilaskom svakog lica se zapravo dobija implicitno sortiranje temena u smeru suprotnom od kazaljke na satu
- **Veze između zajedničkih presečnih tačaka u DCEL strukturama** – neophodno je da postoji veza između preseka u jednom poligonu I mesta na kome se taj presek nalazi u drugom poligonu, I obrnuto. To je postignuto uvođenjem pokazivača u strukturu Vertex ka odgovarajućem Vertex objektu u drugom poligonu koji predstavlja isto to presečno teme. Praćenjem pokazivača se lako prelazi sa jednog poligona na drugi.
- **Implementacija oznake za temena** – umesto da se svako presečno teme označava u okviru strukture Vertex da li je ulazno ili izlazno, problem je rešen samo praćenjem zastavice koja se podiže ukoliko ulazimo u poligon I spušta ukoliko iz njega izlazimo
- **Složeniji poligoni sa više lica** – za njih je bilo potrebno pokrenuti algoritam za svako od lica a prethodno u svako lice ubaciti presečno teme ukoliko se ono nalazi na ivici koja ograničava lice

- **Provera pripadnosti preseka stranici poligona** – presek mora pripadati stranici poligona kako bi završio u njegovoj DCEL strukturi. Za proveru da se presek nalazi na nekoj ivici korišćene su informacije o vektorskom i skalarnom proizvodu
- **Vrednosti u pokretnom zarezu i dozvoljena odstupanja** – provera pripadnosti preseka nekoj ivici poligona nije mogla da se proverava na jednakost zbog greške u radu sa vrednostima u pokretnom zarezu. Potrebno je odrediti dovoljno malo dozvoljeno odstupanje kako bi ceo proces radio ispravno
- **Postojanje mnogo specijalnih slučajeva** – pored toga što poligoni mogu imati više lica postoje i različiti drugi slučajevi koje je potrebno razmatrati npr. poligoni koji su celi unutar regiona. Za njih je proveravan broj preseka sa drugim poligonom. Ako je on nula i ako je makar jedno teme unutar poligona za odsecanje tada se ceo taj poligon nalazi unutar regiona za odsecanje. Za poligone koji celi van dela za odsecanje broj preseka je takođe nula a pored toga dovoljno je da jedno teme bude izvan da se može zaključiti ovaj slučaj
- **Provera da li teme pripada unutrašnjosti poligona** – na nekoliko mesta u algoritmu bilo je neophodno da se proveru da li teme pripada unutrašnjosti poligona kojim odsecano. To je izvedeno tako što se pusti duž od temena maksimalno na desno i broje preseki sa poligonom. Ukoliko je broj preseka paran tada je teme izvan poligona, ukoliko je broj preseka neparan tada je teme unutar poligona.
- **Lanci temena za iscrtavanje odečenih ivica** – formirani su lanci temena koji definišu susedne ivice koje treba odseći (kao rezultat rada algoritma). Svaki lanac se završava sa temenom sa kojim je i počeo kako bi se odsećeni deo zatvorio duž poligona sa kojim se odseca. Potrebno je da lanci budu prisutni u jednom nizu kako bi se savki frejm pravilno iscrtao a pri tom se ne sme napraviti veza između susednih lanaca iako su oni u istom nizu. Detekcijom tog graničnog slučaja i preskakanjem na naredni lanac je ovaj problem rešen.