

Univerzitet u Beogradu
Matematički fakultet

Seminarski rad



Predrag Mitić

2D Rectangle Packing Problem

Računarska Inteligencija

Beograd 2024

Sadržaj

Uvod	3
1 Implementacija algoritama	4
1.1 Bottom-Left algoritam	4
1.2 Genetski algoritam	4
1.3 Iscrpni algoritam	4
2 Testiranje i rezultati	5
2.1 Testiranje BL algoritma sa sortiranim ulazom	5
2.2 Testiranje Genetskog algoritma	5
2.3 Testiranje Iscrpnog algoritma	5
Zaključak	6
Literatura	7

Uvod

U gejmning industriji jedan od najvećih izazova je učitavanje aseta u što kraćem vremenskom periodu. Da bi se to postiglo, poseže se za raznim trikovima u vidu kompresija aseta ili grupisanjem u veće jedinice. Sve fajlove mozemo ukрупnjavati, od tekstualnih, slikovnih, muzičkih pa čak i video. U ovom tekstu ćemo se fokusirati na grupisanje manjih slika u jednu veliku, takozvani 'atlas'. Atlas je takodje običan slikovni fajl, ali uz njega ide još jedan prateći fajl koji predstavlja neku vrstu mape, odnosno govori nam na kojim kordinatama se nalazi željena slika, kao i koje su joj dimenzije i orijentacij.

Da bi atlas imao što manje dimenzije, potrebno je dobro rasporediti slike u njemu. Pošto su slike pravouganog oblika, nas problem se svodi na problem pakovanja pravouganka, odnosno '2D Rectangle Packing Problem'. Ovaj problem je veoma čest raznim sferama, kao sto je sečenje materijala tako da otpadak bude što manji, slaganje članaka u novinama, projektovanje čipova, i td.

Rectangel Packing Problem spada u grupu NP teških problema, odnosno ne postoji metoda za rešavanje problema u polinomijalnom vremenu. Zbog toga su radjena mnoga istraživanja i napravljene su razne heuristike i meta-heuristike koje vode do jako dobrih rešenja.

Tragajući za najoptimalnijim rešenjem dvo-dimenizijionalnog pakovanja pravugaonika, u prihvatljivoj vremenskoj i prostornoj složenosti, ispitivane su mnoge metode i poredjene medjusobno. U tim radovima mogla su se prepoznati dva glavna pristupa rešavanju. Prvi pristup rešava problem primenom heuristika, dok je drugi pristup je koristio algoritme zasnovane na meta-heuristikama u kombinaciji sa heurističkim algoritmima, pa smo mogli videti algoritme poput Genetskog Algoritma, Simuliranog kaljenja, Algoritam kolonije mrave i td. koji su se kombinovali sa algoritmima iz prvog pristupa.

TODO Prvi pristup je iznedrio BL algoritam

TODO Taj algoritam moze biti unapredjen isprobavanjem raznih permutacija u redosledu slaganja

TODO U ovom radu cemo koristiti BL kao osnovni algoritam, a pokusacemo da njegove rezultate poboljšamo genetskim algoritmom.

1. Implementacija algoritama

An example citation: Anděl [2007]

1.1 Bottom-Left algoritam

TODO Kao osnovu za unapredjivanje koristićemo Bottom-Left algoritam. Njegova ideja je da se objekti redjaju od gornjeg levog ugla pa nadalje, s tim što pratimo neka pravila. Objekat se stavlja u najlevlji i najvislji slobodni prostor, tako da se ne preklapa sa susednim objektima i da ne izlazi is unapred zadatih gabarita.

Pseudo

1.2 Genetski algoritam

TODO Hromozomi su pozicije pravugaonika u nizu nad kojim ce biti primenjen BL algoritam.

1.3 Iscrpni algoritam

TODO Napravicemo algoritam koji ce ispitati sve moguće kombinacije i dati optimalan raspored za BL algoritam

2. Testiranje i rezultati

2.1 Testiranje BL algoritma sa sortiranim ulazom

2.2 Testiranje Genetskog algoritma

2.3 Testiranje Iscrpnog algoritma

Zaključak

Literatura

J. Anděl. *Základy matematické statistiky*. Druhé opravené vydání. Matfyzpress, Praha, 2007. ISBN 80-7378-001-1.