

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКИ

Кафедра почвоведения и геоинформационных систем

ЖИЛЬЦОВ

Антон Викторович

**РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА «R-ДЕРЕВО» ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ
ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА**

Дипломная работа

Научный руководитель:

Доцент А.А. Карпиченко

Допущен к защите

« ____ » _____ 2022 г.

Зав. кафедрой почвоведения и земельных информационных систем
кандидат сельскохозяйственных наук А.Н. Червань

Минск, 2022

РЕФЕРАТ

Жильцов, А.В. Реализация алгоритма «R-дерево» для решения задач пространственного анализа (дипломная работа). — Минск: БГУ, 2022. — 69 с.

АЛГОРИТМЫ, СТРУКТУРЫ ДАННЫХ, ГЕОИНФОРМАТИКА, ИНЖЕНЕРИЯ ДАННЫХ, ГИС-АНАЛИЗ, ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ, ДРЕВОВИДНЫЕ СТРУКТУРЫ, ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ИНДЕКСЫ, ДИАПАЗОННЫЙ ПОИСК.

Настоящая работа осуществляет общий обзор древовидных структур и деревьев в информатике и геоинформатике, фокусируясь преимущественно на их использовании в пространственной аналитике. В теоретической части производится систематизация имеющейся информации о деревьях в целом, а также об использовании их основных концепций для ГИС-анализа. Кроме того, в данной части рассматривается классический пространственный индекс под названием «R-дерево», его основные преимущества и недостатки, а также варианты его реализации. Практический компонент работы включает в себя имплементацию базовых идей R-tree с использованием языка программирования Python и применением дополнительных оптимизаций для улучшения производительности структуры данных. В дополнение, в практической части приводится описание основных особенностей реализации R-tree, а также дается обзор применимости результирующего программного обеспечения для пространственного анализа на примере поиска точек отбора проб в пределах промышленных зон города Витебска. Результатом работы является создание библиотеки Python под названием `simple_tree`, распространяющейся под свободной лицензией и доступной для использования ГИС-специалистами различных отраслей как в настольных ГИС (QGIS, ArcGIS), так и в других аналитических инструментах, поддерживающих Python.

Библиогр. 18 назв., 29 рис., 5 прил.

РЭФЕРАТ

Жыльцоў, А.В. Рэалізацыя алгарытму «R-дрэва» для рашэння задач прасторавага аналізу (дыпломная работа). — Мінск: БДУ, 2022. — 69 с.

АЛГАРЫТМЫ, СТРУКТУРЫ ДАНЫХ, ГЕАІНФАРМАТЫКА, ІНЖЫНЕРЫЯ ДАНЫХ, ГІС-АНАЛІЗ, ГЕАІНФАРМАЦЫЙНЫЯ СІСТЭМЫ, ПРАСТОРАВЫ АНАЛІЗ, ДРЭВАПАДОБНЫЯ СТРУКТУРЫ, ПРАСТОРАВЫЯ ІНДЭКСЫ, ДЫЯПАЗОННЫ ПОШУК.

Дадзеная работа ажыццяўляе агульны агляд дрэвападобных структур і дрэў у інфарматыцы і геаінфарматыцы, факусуючыся пераважна на іх

выкарыстанні ў прасторавым аналізе. У тэарэтычнай частцы праводзіцца сістэматызацыя агульнай інфармацыі аб дрэвах, а таксама аб выкарыстанні іх асноўных канцэпцый для ГІС-аналізу. Акрамя таго, у дадзенай частцы разглядаецца класічны прасторавы індэкс пад назвай "R-дрэва", яго асноўныя перавагі і недахопы, а таксама варыянты яго рэалізацыі. Практычны кампанент работы ўключае ў сябе імплементацыю базавых ідэй R-tree з выкарыстаннем мовы праграмавання Python і прымяненнем аптымізацый для паляпшэння прадукцыйнасці структуры даных. Дадаткова, у практычнай частцы прыводзіцца апісанне асноўных асаблівасцей рэалізацыі R-tree і даецца агляд прымянімасці выніковага праграмнага забеспячэння для прасторавага аналізу на прыкладзе пошуку кропак адбору проб у межах прамысловых зон горада Віцебска. Вынікам работы з'яўляецца стварэнне бібліятэкі Python пад назвай `simple_tree`, якая распаўсюджваецца пад свабоднай ліцэнзіяй і даступная для выкарыстання ГІС-спецыялістамі розных галін дзейнасці як у настольных ГІС (QGIS, ArcGIS), так і ў іншых аналітычных інструментах, якія падтрымліваюць Python.

Бібліягр. 18 назв., 29 мал., 5 дад.

ABSTRACT

Zhylytsou, A.V. Development of the «R-tree» data structure for the spatial analysis needs (diploma thesis). — Minsk: BSU, 2022. — 69 p.

ALGORITHMS, DATA STRUCTURES, GEOINFORMATICS, DATA ENGINEERING, GIS-ANALYSIS, GEOINFORMATION SYSTEMS, SPATIAL ANALYSIS, TREE STRUCTURES, SPATIAL INDEXES, RANGE SEARCH.

The thesis gives an overall overview of the tree data structures in informatics and geoinformatics in the context of their usage in spatial analytics. The theoretical part systematizes the information about the trees and the utilization of their concepts in GIS-analysis. Apart from that, this thesis part studies the classic spatial index named R-tree, its pros and cons, and possible implementations. Practical component includes the development of the optimized R-tree data structure using the Python programming language. Apart from describing the main features of the tree being developed, the component shows its usage in locating soil sampling points in the industrial areas of Vitebsk. The new Python library named `simple_tree` has been created as a result of this thesis. The package is distributed under the free license and is available for the usage among GIS-specialists in different industries in conjunction with common desktop GIS applications (QGIS, ArcGIS) or with any other analytical instruments supporting Python.

Bibliogr. 18 titles, 29 fig., 5 app.