

повідомлень з метою розпізнавання серед них несанкціонованих, рекламних або зловмисних. Розглянутий алгоритм надалі може бути використано для виявлення «мертвого програмного коду» і оптимізації при тестуваннях прикладних програм.

1. *Jean-Michel Marin. Bayesian Core / Jean-Michel Marin, Christian P. Robert: // A Practical Approach to Computational Bayesian Statistics Article in Statistical Papers 49(2):397-398 · April 2008.* 2. *Эндрю Джелман. Байесовский анализ данных / Эндрю Джелман, Джон Б. Карлин, Халь С. Штерн, Дональд Б. Рубин // Второе издание. — 2012. — С. 50–58.*

Щербак І. М.

Національний університет Львівська Політехніка

РОЗРОБКА МЕТОДУ ГЕОТЕГУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ LINKED DATA

Сучасний стан розвитку виробничих підприємств приводять до збільшення кількості антропогенних факторів, які негативно впливають на стан навколишнього середовища. Так зменшення лісів внаслідок пожег, вирубки, можуть спричинити екологічну катастрофу, тому оцінка впливу антропогенних факторів та моніторинг стану довкілля є важливою та актуальною задачею. Однак, не контрольованість процесів та різноманіття факторів антропогенного впливу на навколишнє середовище ускладнює процеси збору актуальної інформації, і відповідно визначення стану навколишнього середовища. Це означає, що люди повинні орієнтуватися серед надзвичайно великої кількості доступних факторів, коли хочуть виконати оцінку стану певного середовища.

Розвиток безпілотних літальних засобів та гео-сервісів, подібних GoogleMaps, створило передумови для побудови сервісів, які використовують фотознімки великих територій з великою роздільною здатністю цих фотографій, що привело до розширення можливостей щодо оцінки стану об'єктів моніторингу, а саме оцінки їх структурної частин. Така оцінка зазвичай базується на обробці зображень на основі аналізу контурів об'єктів.

Контурний аналіз ускладнюється ще тим, що необхідно враховувати особливості ландшафтної організації місцевості як поточні, так і історичні. В роботі, для спрощення поточних досліджень, базова ландшафтна карта місцевості буде сталою величиною, а всі зміни місцевості будуть фіксуватися на основі фотознімків.

Таким чином, фото лісових масивів та місцевості, контроль за якою виконується, будемо прив'язувати до географічних координат, а оцінку станів будемо проводити на основі засобів аналізу фотознімків та відповідного класифікатора.

Треба відмітити, що класифікація фотознімків місцевості лісових масивів в багатьох випадках залежить від таких факторів як пора року, фази вегетативного розвитку рослин, можливостей камери, стану атмосфери [1]. Так, стан листяного покриву є важливим конфігураційним фактором для системи аналізу зображень лісових масивів. Серед базових значень цього фактору виділимо наступні:

1. З наявністю зеленого листя на деревах.
2. З частковим пожовтінням листя на деревах.
3. З повним пожовтінням листя на деревах.
4. З повним опаданням всього листя на деревах.

Процес екологічного моніторингу E лісових масивів G визначимо як багатокроковий процес по визначенню стану місцевості на основі порівняння фотознімків місцевості та перевірки обмежень R щодо факторів подібності цих фотознімків. Обмеження R будуть

визначати порогові значення, при досягненні яких необхідно сигналізувати особі, яка приймає рішення, щодо ситуації на місцевості, що моніториться.

Таким чином, E визначимо як - процедуру визначення змін F стану місцевості G на основі методу гео-тегування в момент часу $t_i \in T$ відносно стану місцевості в момент часу $t_{i+1} \in T$ шляхом аналізу відповідних фотографій цієї місцевості та формування коефіцієнта подібності C цих фотографій за критерієм B .

$$E : F(G, M, T) \xrightarrow{B} \min(C) \quad (1)$$

Таким чином, мінімальне значення коефіцієнта подібності буде свідчити, що фотографії однієї місцевості зроблені в різні часи відрізняються між собою. При чому, якщо мінімальне значення коефіцієнта подібності C буде нижче граничного значення R для цього коефіцієнту, то для особи, яка приймає рішення, це буде індикатором того, що ландшафт місцевості змінився за контрольований період, та треба звернути на нього увагу. Так у випадку вирубки лісу ландшафт лісового покриву зміниться, що призведе до погіршення показників коефіцієнта подібності фотографій місцевості лісових масивів.

Нехай S – гео-сервіс моніторингу лісових масивів, заданих за допомогою фотознімків місцевості G , зроблених в час T , та контроль стану за яким здійснюється за допомогою алгоритму F , визначеного в формулі (1), на основі метрики подібності M , тоді систему S представимо за допомогою наступного математичного виразу:

$$S = \langle G, F, M \rangle \quad (2)$$

де $G = \{ \langle G_1, T_1 \rangle, \dots, \langle G_n, T_n \rangle \}$ – множини фотознімків місцевості, зроблених в час T за визначеним оператором системи інтервалом часу, наприклад, в 1 день.

Таким чином, формальну модель системи екологічного моніторингу представимо формулами (1) – (2).

Висновки. В роботі розглянуті прикладні аспекти розробки сервісів екологічного моніторингу на основі концепції зв'язаних даних та проведено порівняльний аналіз сучасних систем географічних карт для побудови подібних сервісів. Запропонована формальна модель гео-сервісу, як клієнта онлайн-системи географічних карт та розроблено метод гео-тегування об'єктів для визначення структурних характеристик об'єктів, які моніторяться.

1. Денисов С. А., Домрачев А. А., Елсуков А. С. Опыт применения квадрокоптера для мониторинга возобновления леса // Вестник ПГТУ. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2016. №4 (32). С.34-46. 2. Визильтер, Ю.В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения / Ю.В. Визильтер и др. - М.: ФИЗМАТКН, 2010. - 672 с.

Щербак С. С.

Національний університет Львівська Політехніка

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ ОСВІТНІХ СЕРВІСІВ НА ОСНОВІ ОНТОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ

На сьогоднішній день система сучасної освіти характеризується підвищенням швидкості реформ освітніх парадигм та переходом до безперервної освіти. Все частіше можна почути думку, що людина, яка хоче бути фахівцем своєї справи, зобов'язана постійно вчитися [1]. Крім того, підвищення швидкості технологічного розвитку та збільшення інформаційного потоку постійно вимагає поновлення знань, умінь і практичних навичок. В рамках загальної концепції безперервної освіти виникає потреба в