

Міністерство освіти і науки України
Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Національний університет «Львівська політехніка»

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Збірник тез доповідей
III Всеукраїнської науково-практичної конференції
молодих учених, студентів і курсантів

28 листопада 2019 року

Львів – 2019

Захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах: збірник тез доповідей III Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, студентів і курсантів, м. Львів, 28 листопада 2019 року. Львів, ЛДУ БЖД, 2019, 290 с.

РЕДКОЛЕГІЯ:

Андрій КУЗИК – д.с.-т.н., професор, проректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності (ЛДУ БЖД);

Володимир САМОТИЙ – д.т.н., професор, завідувач кафедри управління інформаційною безпекою ЛДУ БЖД;

Євген МАРТИН – д.т.н., професор, завідувач кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій ЛДУ БЖД;

Василь ПОПОВИЧ – д.т.н., доцент, начальник навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУ БЖД;

Ольга МЕНЬШИКОВА – к.ф.-м.н., доцент, заступник начальника навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУ БЖД з навчально-наукової роботи, полковник служби цивільного захисту;

Олександр ПРИДАТКО – к.т.н., заступник начальника кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій ЛДУ БЖД;

Наталія КУХАРСЬКА – к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри управління інформаційною безпекою ЛДУ БЖД;

Тарас БРИЧ – к.т.н., доцент кафедри управління інформаційною безпекою ЛДУ БЖД;

Орест ПОЛОТАЙ – к.т.н., доцент кафедри управління інформаційною безпекою ЛДУ БЖД;

Марія ШАБАТУРА – к.т.н., доцент кафедри управління інформаційною безпекою ЛДУ БЖД;

Ігор МАЛЕЦЬ – к.т.н., доцент, доцент кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій ЛДУ БЖД;

Назарій БУРАК – к.т.н., доцент кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій ЛДУ БЖД;

Ольга СМОТР – к.т.н., доцент кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій ЛДУ БЖД;

Роман ГОЛОВАТИЙ – к.т.н., викладач кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій ЛДУ БЖД;

Олександр ХЛЕВНОЙ – викладач кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій ЛДУ БЖД.

За точність наведених фактів, самостійність наукового аналізу та нормативність стилістики викладу, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів.

**Математичне та комп'ютерне моделювання
складних систем**

**METHOD OF FIRE AREAS LOCALIZATION
ON THE BASIS OF REMOTE SENSING DATA**

**Andrii Havrys, Roksolana Moreniuk
Lviv State University of Life Safety, Lviv**

In the paper data of remote sensing of the Earth from the MODIS satellite was analyzed. The use of current method of fire areas localization together with historical data on fires of the selected region for the prediction and analysis the probability of fires occurrence in the individual investigated territories was proposed.

Keywords: computer simulation; fire; satellite data; wildfire; cluster analysis.

Today we can prevent fires with the help of modern technologies and exchange of international experience, gain new useful knowledge to prevent such disasters.

Every day we receive information from satellites for rapid remote monitoring of forest fires. Wildfire monitoring allows them to be eliminated in the early stages. Modern GIS technologies allow you to receive information from all over the globe and even from space. In order to reduce the occurrence of forest fires and timely monitoring of emergencies, it is advisable to use data obtained by remote sensing of the Earth.

The data we used is for wildfire in Australia in January 2013 obtained from the NASA Earth Observation System Data Information Service (EOSDIS). EOSDIS provides near real-time monitoring of global fires as well as an archive. We used various statistical approaches, to identified and tested patterns of clustering in the data.

The points are the centroids of remotely sensed image pixels with an approximate resolution of 1km² acquired during several satellite passes. Points have a 'brightness' sufficiently high to be considered a fire, and do not correspond to a known natural or anthropogenic source.

All points are interdependent. If we model 'individual fires' from the fire points, then our 'fire observations' are now independent of one another (one record for each fire) and free of within-fire variation.

One simple clustering approach is to measure the distance between all pairs of points, and then to cluster pairs of points that are within a threshold dis-

tance of one another. The points within each of cluster are all within one unit of at least one other point in the cluster, whereas the nearest points in different clusters are over two units apart. A clustering threshold of one would thus group the points into two sets in which all points within a set are within one unit of another point in the set.

The Density-based Clustering tool implements three algorithms that cluster features into groups based on the distance between features and/or their density in space. The defined distance method is the simplest and are going to use this approach here, however, instead of the using the Density-based Clustering tool we shall use the Aggregate Points(Cartography) tool that also generates polygons around each cluster.

We shall compare the different fire clusters to historical Google Earth imagery to see how well the clusters match visible fire scars.

The fire points are the centroids of roughly 1km² pixels and, thus, the threshold must be greater than 1km to cluster points captured at the same time. Bush fires can jump up to 20km, so this is the maximum realistic threshold. [1].

Clustering is weaker above a threshold distance of approximately 7km (from the graph).7km threshold has the best visual match with Google Imagery for the example Tasmanian fire and others.

The Bright T31 field of the fire points stores surface temperature estimated from 'channel 31' but this information was lost the in the process of amalgamating fire points into polygon scars. The fire points within a scar are a sample of the temperature of the fire that created the scar. We can estimate a temperature of each fire scar by calculating the mean of the points making up each fire scar.

The aim of a hazard impact map is to show where the hazard occurred and to what degree. The point map gives us a crude overview of the spatial distribution of wildfires in January 2013, but points that are near one another occlude each other, obscuring pattern. We could use smaller dots, but the viewer would still need to visually search the map to identify regions a high fire density. As always different viewers would identify different regions.

The Hot spot analysis calculates the Getis-Ord Gi statistic, which tests whether a feature clusters in space with other features with similar high and low values than expected. where the expectation is that features, and their values are randomly distributed [2].

ArcGIS support two tools that undertake hot spot analysis, the Optimized Hot Spot Analysis tool that automatically optimizes the function parameters, in particular, the spatial relationship model as a distance band (sphere of influence) [3,4]. The Hot Spot Analysis tool that provides greater control over analysis parameters was created.

We used empirical data (observations) to model fire extent, nature (temperature) and impact for January 2013 Australian wildfire season. While analy-

sis like this are suitable for assessing event impact after it occurred it does not tell us how likely wildfire is at any place. To model overall risk requires the integration of information on spatial distribution of the necessary conditions for wildfire and sources of ignition.

References:

1. Volume 1: The Kilmore East Fire. 2009 Victorian Bushfires Royal Commission. Victorian Bushfires Royal Commission, Australia. July 2010.
2. Official website of the ArcGIS Pro. Retrieved from: <http://pro.arcgis.com>.
3. Starodub Y.P., Kuplovsky B.E., Shelyuh Y.E., Havrys A.P. (2013) Lokalizatsiia pozhezhonebezpechnykh dilianok z vykorystanniam suputnykovykh danykh dlia seismoaktyvnykh zon Ukrainy [Fire areas localization using satellite data for seismic zones of Ukraine] Fire Safety: Lviv: LSU LS, №23, 151-158 p. [In Ukrainian].
4. Starodub Y.P., Havrys A.P. (2015) Increasing areas security project for the risk flooding territories of Ukraine. Central European Journal for Science and Research Stredoevropsky Vestnik pro vedu a vyzkum", Praha, 42-46 p.

Касьгун М.Д., Посівнич Ю.М., Гошко Б.М. АНАЛІЗ ТОНАЛЬНОСТІ ТЕКСТУ З ВИКОРИСТАННЯМ НАЇВНОГО КЛАСИФІКАТОРА БАЙЄСА	216
Міропольцев В.В., Гунченко Ю.О. РОЗРОБКА ПРОЕКТУ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ОБЛІКУ ФІТНЕС ДІЯЛЬНОСТІ КОРИСТУВАЧА	218
Рудніченко М.Д., Голопотилок Є. А., Гавриленко Є. Б. РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ВЕБ-СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ КЕШБЕК СЕРВІСУ	220
Самара І.О., Гунченко Ю.О. РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ ХРАНЕНИЯ ТОВАРОВ В СКЛАДСКИХ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМАХ	221

Напрямок 10. МЕРЕЖНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Киричук Б.М., Бурак Н.Є. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ	223
Пенхерський М., Тригуба А. ПРОЕКТ «КОРПОРАТИВНИЙ ЧАТ» ДЛЯ ШВИДКОГО ОБМІНУ ТЕКСТОВИМИ ПОВІДОМЛЕННЯМИ МІЖ КОРИСТУВАЧАМИ МЕРЕЖІ INTERNET	226
Чорнобай А.А., Смотров О.О. ПЕРСПЕКТИВНІ СФЕРИ ДІЯЛЬНОСТІ: «Smart Cities» та «Smart Homes»	229

Напрямок 11. 3D МОДЕЛЮВАННЯ ТА 3D ДРУК

Богданов О.С. Борзов Ю.О. ІНТЕГРАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ 3D-ДРУКУ В МЕДИЦИНУ	231
Гульковський М.М., Борзов Ю.О. 3D ДРУК. РОЗВИТОК ТА ЗАСТОСУВАННЯ	233
Лемішко М., Гаврилюк А. АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ SKETCH UP, ЯК 3D ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ	235
Олійник В., Товаряньський В. ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ 3D МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЖЕЖ У ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ	238

Напрямок 12. МАТЕМАТИЧНЕ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

Andrii Havrys, Roksolana Moreniuk METHOD OF FIRE AREAS LOCALIZATION ON THE BASIS OF REMOTE SENSING DATA	240
Андрусик М.Я., Ковтан Б.І., Фірман Т.В. ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В МЕТОДІ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ	243
Бубіс М.І. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ГРАФІВ ДЛЯ АНАЛІЗУ І	