



УДК 614.843(075.32)

DOI: 10.31388/2220-8674-2018-2-47

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПОЖЕЖНИХ СИТУАЦІЙ

Мартин Є. В., д.т.н.,

Тарапата Н. В.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

тел.: 032-2330088

Анотація - У роботі розглянуто вплив основних чинників на параметри пожежі, а також проведено аналіз пожежних ситуацій у різних приміщеннях для визначення рівня безпеки. Наведено приклад та описано роботу розробленого програмного забезпечення, яке дозволяє із використанням попередньо заданих, випадкових або налаштовуваних умов стану пожежної ситуації здійснювати оцінку стану пожежної безпеки у приміщенні, а також аналізувати ймовірність того, чи вдасться врятувати усіх присутніх у приміщенні. На основі цього аналізу можна видавати рекомендації, що вказують на те, які умови стали причиною погіршення ситуації, і до чого варто придивитись уважніше під час облаштування пожежної безпеки приміщення. Розроблений емулятор аналізу пожежних ситуацій дасть змогу суттєво полегшити розрахунок параметрів розвитку пожежі та оптимальної кількості сил та засобів для її ліквідації.

Ключові слова - пожежна безпека, програма-емюлятор, аналіз пожежних ситуацій у приміщенні.

Постановка проблеми. В Україні має місце проблема, пов'язана з тим, що пожежна безпека мало синхронізована з сучасними інформаційними технологіями. Через їх відсутність щорічно від пожеж стається безліч нещасних випадків, завдаються значні матеріальні втрати. Будь-яка пожежа починається із загорання, яке інколи може ліквідувати одна людина, якщо має відповідні навички та знає правила поведінки під час пожежі [3]. Тому, у разі виникнення пожежі необхідно заздалегідь знати де і які засоби пожежогасіння розміщуються та як ними користуватися. Зважаючи на обмеженість матеріальних ресурсів навчальної пожежно-рятувальної частини, вважаємо, що використання спеціального програмного забезпечення є інноваційним та доцільним, тому потрібно прикладати більше зусиль для його розробки.

Аналіз останніх досліджень свідчить про те, що створити будинок максимально безпечним для його мешканців можна, якщо всі основні елементи його пожежної безпеки закладені на етапі планування та проектування [4]. Створити абсолютно



пожежобезпечне приміщення неможливо. Реально лише зменшити ризики пожежної небезпеки.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття. Дослідження та практика щодо зменшення небажаних наслідків можливих руйнівних пожеж показали, що план будівлі потрібно розробляти відповідно до будівельних норм з урахуванням вимог пожежної безпеки [5]. Актуальним є питання аналізу пожежних ситуацій з використанням інформаційних технологій для вирішення рівня безпеки у будівлі. Маючи дані та план облаштування будівлі, можна зробити висновки щодо безпеки з використанням спеціально розробленого програмного забезпечення, яке може бути використане у навчальному процесі.

Формування цілей статті. Розроблення програмного забезпечення для аналізу пожежної безпеки у приміщенні.

Основна частина. У процесі навчання за напрямком пожежної безпеки від майбутнього фахівця вимагається вміння оцінювати ризики, пов'язані із пожежею. У майбутньому це вміння є дуже важливим фундаментом, коли необхідно швидко оцінити ситуацію, розставити у ній пріоритети, бути готовим діяти в нестандартних умовах. У зв'язку із недосконалістю та обмеженістю пожежно-навчальної бази, та зважаючи на стрімкий розвиток комп'ютерних технологій, є доцільним використання спеціалізованого програмного забезпечення у навчальному процесі. Результатом роботи стала нами розроблена програма-емулятор, яка дозволяє на основі попередньо заданих, випадкових або налаштовуваних умов стану пожежної ситуації, здійснювати оцінку становища, також аналізувати ймовірність того, що вдасться врятувати усіх присутніх у будівлі та на основі цього аналізу, видавати рекомендації, які вказують не те, які умови стали причиною погіршення ситуації, і до чого варто придивитись уважніше під час облаштування пожежної безпеки приміщення. На сьогоднішній день існує дуже багато мов програмування [5]. Кожна мова і технологія існує для певних завдань і цілей. Наприклад, одні мови призначені тільки для розробки сайтів, інші – тільки для розробки програм під Windows, а деякі можуть поєднувати в собі обидві функції. Окремо існують мови для програмування на Android та iOS.

Для розробленого нами програмного забезпечення було обрано мову програмування із кількох значущих причин [6].

В першу чергу, було звернуто увагу на те, що мова для виконання даного проекту має реалізовувати принципи об'єктно-орієнтованого програмування (ООП). ООП як парадигма, розглядає програму як множину об'єктів, що взаємодіють між собою. Її основу складають чотири принципи: інкапсуляція, успадкування,



поліморфізм та абстракція. Одною з переваг ООП є краща модульність програмного забезпечення (тисячу функцій процедурної мови в ООП можна замінити кількома десятками класів із своїми методами).

За допомогою класів та об'єктів можна досягнути набагато більшої структурованості програми, яка при розробці потужних систем, буде дозволяти в межах кількох кліків знайти необхідний клас чи метод.

Також, великою зручністю ООП є принцип наслідування, який дозволяє повторно використовувати код, і створювати свої варіанти існуючих класів, не ламаючи логіку програми модифікаціями в наявний клас.

Наступним важливим чинником для нас стала можливість виконання нашої програми на будь-якій платформі, для якої є написана java-машина [7].

Вона дозволяє інтерпретувати байт-код програми в машинний код конкретного пристрою, завдяки чому, написавши програму для одного середовища, вона працюватиме всюди. Також приваблює автоматичне керування пам'яттю і ресурсами комп'ютера, що дозволяє позбавитись від не надто безпечної і зручної роботи з ресурсами комп'ютера. На теперішній стадії еволюції автоматичне управління пам'яттю і, зокрема, «збірник сміття» показують чудові результати роботи і фактично не викликають нарікань у тих, хто обрав java мовою програмування [8].

Також плюсом стали строга типізація мови, яка дозволяє уникнути помилок при роботі з різними типами даних, ну і неймовірно великий вибір всеможливих фреймворків для роботи з нею.

Для розробки програми - емулятора, було використано сучасний редактор і компілятор IntelliJ IDEA (рис. 1), який найкраще зарекомендував себе серед подібних додатків для створення програмного забезпечення.

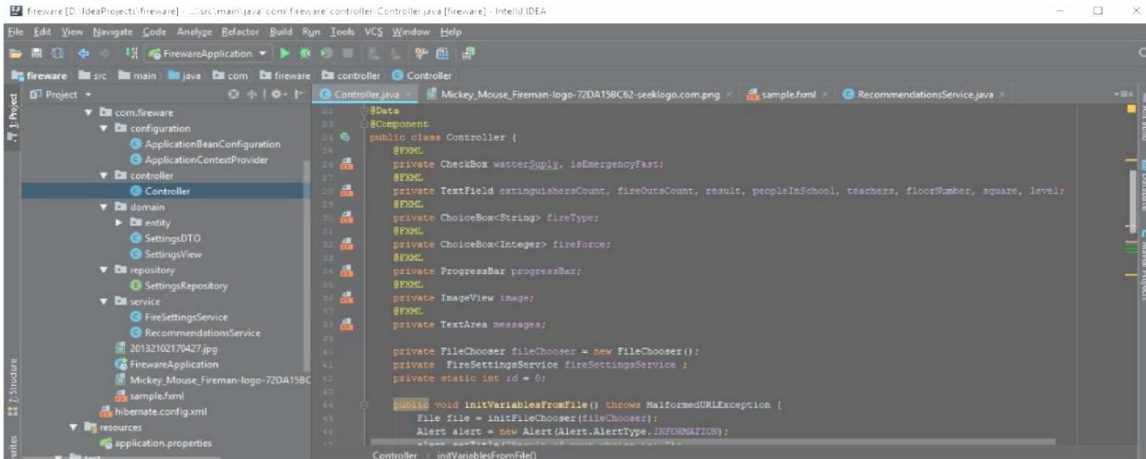


Рис. 1 Інтерфейс IntelliJ IDEA

Враховуючи специфіку навчального процесу пожежних-рятувальників слід розуміти потреби та принципи, які мусить задовільняти програмне забезпечення, тому програма-емулятор «Fireware Emulation» повинна відповідати наступним критеріям:

1. Простота використання:

- логічний та зрозумілий інтерфейс;
- доступність та точність інструкцій роботи з програмним забезпеченням.

2. Постійна підтримка та оновлюваність матеріальної бази:

- постійне оновлення матеріальної бази, додаванням до неї нових пожежних планів;
- систематичне оновлення програмного забезпечення з додавання до неї нового функціоналу та покращення роботи існуючого.

3. Доступність та надійність.

4. Мультиплатформеність.

5. Говорячи про мультиплатформеність, мається на увазі, що «Fireware Emulation» має працювати не залежно від того, яке операційне програмне забезпечення використовується (Windows, Linux, MacOS, та інші). Відповідно до операційної системи та платформи, дизайн програмного забезпечення має підлаштовуватись під користувача та розмір екрану, маючи гнучкий дизайн.

6. Доступ до програмного забезпечення не має бути складним. Паролі для запуску та роботи з ним використовуватись не будуть, тобто доступ може отримати будь-який курсант чи рятувальник. Водночас з цим софт має бути відлагодженим, щоб знизити можливість помилок у програмному коді, гальмування програмного забезпечення, самостійне вимкнення, а також має мати надійний захист від зовнішніх втручань у програмний код.



7. Програмне забезпечення повинне систематично оновлюватись, щоб покращити свою зручність для користувача та виправити можливі помилки при роботі. Разом з цим розширення функціоналу та матеріальної бази може спростити навчальний процес та зробити його більш інтерактивним.

8. Інтерфейс «Fireware Emulation» повинен бути зрозумілим та легким у використанні, щоб користувач не витрачав велику кількість часу на освоєння принципів роботи програмного забезпечення, а також мав доступ до усіх програмних інструкцій та підказок [9].

Нами запропонований наступний алгоритм написання «Fireware Emulator»:

- Відкриваємо середовище розробки Intelleij IDEA(подвійний клік лівою клавішею миші по ярлику).
- Наступним кроком потрібно створити пакети та класи, щоб об'єднати ряд змінних різних типів в одне ціле. Для цього натискаємо на вкладку “File”, вибираємо “створити пакет” та задаємо йому певну назву. Теж саме робимо і з класами.
- Після цього, можна приступати до написання коду за допомогою змінних та методів. За допомогою методів виносимо текст повторюваного коду програми окремо в тіло методу, після чого можна викликати даний метод з будь-якого місця програми безліч разів.
- На завершення потрібно підключити базу даних для розроблення програмного забезпечення. Для зберігання даних можна використовувати різні бази даних - Oracle, MS SQL Server, MySQL, Postgres і т.д. Всі ці системи управління базами даних мають свої особливості. Головне, що їх об'єднує це взаємодія зі сховищем даних за допомогою команд SQL.

Після запуску програми потрібно завантажити план приміщення. Для цього потрібно натиснути на кнопку «Choose plan» та обрати у кореневій папці потрібний файл. Відповідно до плану будівлі, ми маємо заповнити пусті комірки певними значеннями. Тут можна також скористатись приладами для вимірювань.

Фрагмент інтерфейсу розробленого програмного забезпечення у вигляді скріншоту представлено на рис. 2, зображено доволі безпечне приміщення, тут лише один поверх, 7 вогнегасників та 3 запасних виходи, а також присутнє постачання води. На основі аналізу, якщо вогонь буде помірним, незважаючи на присутність великої кількості осіб та раптової назвичайної ситуації, уникнути небезпеки буде не так складно.

На рис. 3 можна побачити, що після проведення аналізу, так швидко уникнути небезпеки не вдасться, адже будівля має велику площу, багато осіб, вогонь розгоряється швидко і присутні лише 8 вогнегасників та один запасний вихід. Тому у разі виникнення небезпеки, потрібно буде прикласти неабияких зусиль.

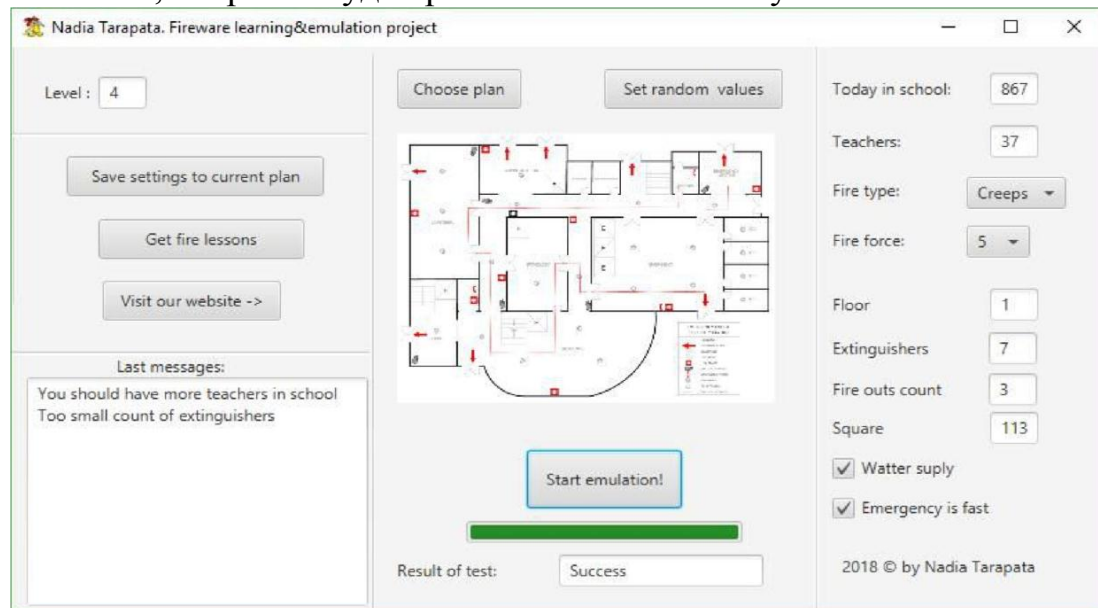


Рис.2 Інтерфейс «Fireware Emulator»

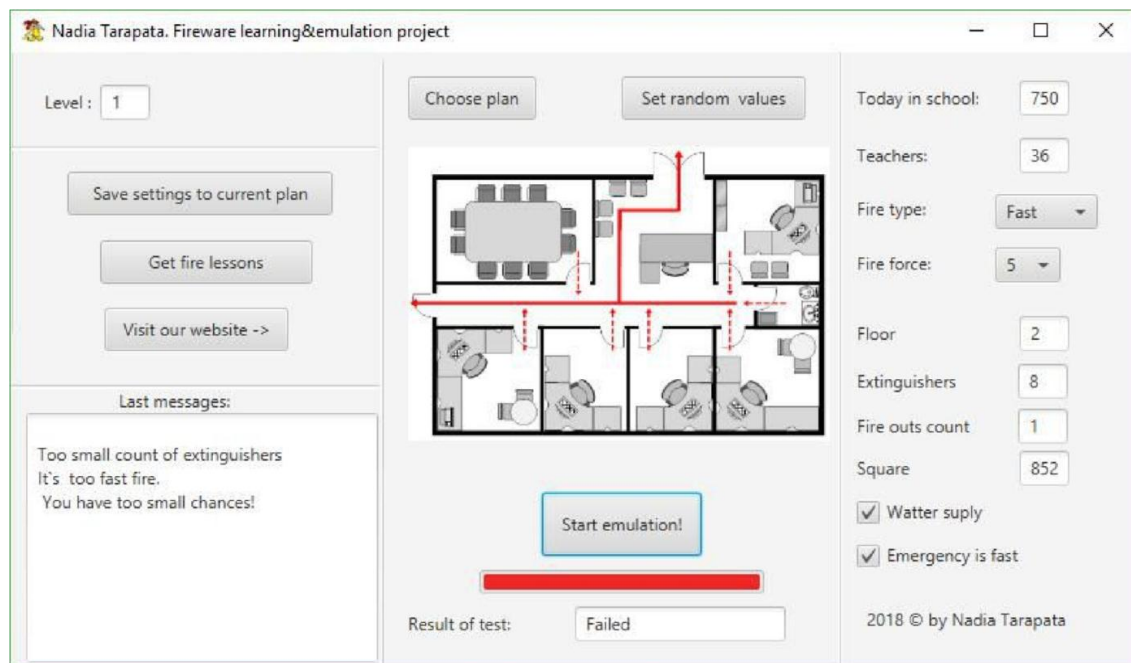


Рис. 3 При евакуаційному плані результат емуляції негативний

Висновки. Розроблений емулятор «Fireware Emulator» дозволяє виконувати аналіз пожежних ситуацій у приміщеннях різного функціонального призначення. Для того, щоб визначити рівень безпеки, необхідно знати основні параметри будівлі, провести моніторинг стану техногенної (пожежної) безпеки. Результатом



роботи емулятора є визначення фактичного ступіню вогнестійкості будівлі. Він дозволяє проводити розрахунок сил та засобів для ліквідації надзвичайної ситуації (пожежі) на об'єкті. Розроблене програмне забезпечення дозволяє досягнути мінімального рівня ризику, оскільки досягти нульового рівня ризику, тобто абсолютної безпеки, сьогодні неможливо.

Література:

1. Дії у разі виникнення пожежі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/dii-u-razi-viniknenna-pozezi-56634.html>
2. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні: Наказ МВС України № 1417 від 03.10.2017 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15>.
3. Державні будівельні норми України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/14.1.%20ДБН%20360-92~.%20%20%20%20%20%20Містобудування.%20Планування%20і%20за.pdf
4. Пожежна безпека технологічних процесів. Аналіз пожежної небезпеки технологічних процесів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://res.in.ua/pojejna-bezpeka-tehnologichnih-procesiv-kategoriyi-primishene.html>
5. Паливода А. В. Правила пожежної безпеки в Україні / А. В. Паливода. – К., 2017. – 104 с.
6. Мови програмування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kamzosh.at.ua/publ/2-1-0-6>
7. Васильев А. П. Java с примерами и программами / А. П. Васильев. – М.: 2017. – 368 с.
8. Програмна система оцінювання та прогнозування надійності програмного забезпечення / М. М. Сенів // Відбір і обробка інформації : міжвід. зб. наук. праць / НАН України, Фіз.-мех. ін-т ім. Г.В. Карпенка. – Львів, 2010. – Вип. 33 (109). – С. 123-129.



РОЗРОБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕННЯ ДЛЯ АНАЛІЗА ПОЖАРНИХ СИТУАЦІЙ

Мартын Е. В., Тарапата Н. В.

Аннотация

В работе рассмотрено влияние основных составляющих на параметры пожара, а также проведено анализ пожарных ситуаций в разных помещениях для определения уровня безопасности. Приведен пример и описана работа разработанного программного обеспечения, которое позволяет с использованием предварительно заданных, случайных или настраиваемых условий состояния пожарной ситуации выполнять оценку уровня пожарной безопасности в помещении, а также проводить анализ вероятности того, удастся ли спасти всех присутствующих в помещении. На основании этого анализа можно выдавать рекомендации, которые указывают на то, какие условия стали причиной ухудшения ситуации и чему следует уделить внимание во время обустройства пожарной безопасности помещения. Разработанный эмулятор анализа пожарных ситуаций даст возможность существенно облегчить расчет параметров развития пожара. оптимального количества сил и средств для ее ликвидации.

Ключевые слова: пожарная безопасность, программа-эмулятор, анализ пожарных ситуаций в помещении.

EMULATOR OF ANALYSIS OF FIRE SITUATIONS

E. Martyn, N. Tarapata,

Summary

The influence of the main factors on the parameters of the fire is considered in the work, as well as the analysis of fire situations in different premises to determine the level of safety. An example is given and describes the operation of software that allows pre-set, random or customizable fire conditions, assess the situation, and analyze the likelihood of saving all those present in the room. On the basis of this analysis, to issue recommendations that indicate not what conditions have caused the deterioration of the situation, and what should be looked at more carefully during the installation of fire safety premises. The emulator of the analysis of fire situations will enable to significantly facilitate the calculation of parameters of fire development, as well as the optimal amount of forces and means for its elimination.

Keywords: fire safety, the program-emulator, the analysis of fire situations in a premise.