

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



ҚазҰТЗУ ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК КАЗНИТУ

VESTNIK KazNRTU

№2 (120)

Главный редактор
И. К. Бейсембетов – ректор

Зам. главного редактора
М.К. Орунханов – проректор по науке

Отв. секретарь
Н.Ф. Федосенко

Редакционная коллегия:

С.Б. Абыгаппарова, Б.С. Ахметов, З.С. Абишева, Ж.Ж. Байгунчеков-акад. НАН РК, В.И. Волчихин (Россия), К. Дребенштед (Германия), Г.Ж. Жолтаев, С.Е. Кудайбергенов, С.Е. Кумеков, Б. Кенжалиев, В.А. Луганов, С.С. Набойченко – член-корр. РАН, И.Г. Милев (Германия), С. Пежовник (Словения), Б.Р. Ракищев – акад. НАН РК, М.Б. Панфилов (Франция), Н.Т. Сайлаубеков, Н.С. Сеитов - член-корр. НАН РК.

Учредитель:

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Регистрация:

Министерство культуры, информации и общественного согласия
Республики Казахстан № 951 – Ж “25” 11. 1999 г.

Основан в августе 1994 г. Выходит 6 раз в год

Адрес редакции:

г. Алматы, ул. Сатпаева, 22,
каб. 502, тел. 292-63-46
n. fedosenko @ ntu. kz

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение / Пер. с англ. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 752 с. ISBN 0-13-0307796-3 (англ.), ISBN 5-94774-384-1.
- [2] Ричард Шелиски, Компьютерное зрение: алгоритмы и приложения. 2010 г.
- [3] Б.А. Алпатов, П.В. Бабаян, О.Е. Балашов, А.И. Степашкин. Система автоматического обнаружения и сопровождения объектов. Обработка изображений и управление / - М.: Радиотехника, 2008. - 176 с.: ил. ISBN 978-5-88070-201-5.
- [4] Schaul, J. Bayer, D. Wierstra, Y. Sun, M. Felder, F. Sehnke, T. Rückstieß, and J. Schmidhuber. PyBrain. The Journal of Machine Learning Research, 11:743–746, 2010.
- [5] E. Fan, K.W. Chang, C.J. Hsieh, X.R. Wang, and C.J. Lin. LIBLINEAR: a library for large linear classification. The Journal of Machine Learning Research, 9:1871–1874, 2008.
- [6] CI Repository of Machine Learning Databases, University of California at Irvine, Department. Available: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Iris> (Accessed: 5 Feb. 2017).
- [7] Norvig P, Russell S. Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall. 2002.
- [8] Dunham MH. Data mining: Introductory and advanced topics, Pearson Education, 2006.
- [9] Harrington, Peter. "Machine learning in action". Vol. 5. Greenwich, CT: Manning, 2012.

Әміргалиев Е.Н., Шамиль-уулу Ш., Кеншимов Ч., Черикбаева Л.

Машиналық оқытулы бейнетанудың кейбір сандық інтижелері

Түйіндеме. Бұл жұмыс машиналық оқытулы бейнетанудың мәселелеріне арналған. Жұмыста машиналық оқытулы әдістері мен алгоритмдерінің салыстырмалы талдаулар жасалған және тиімділігі мен өнімділігі бағаланған. Таңдалған алгоритмның дәлдігі есептеу тәжірибелік көмегімен алынған, программалық қамтамасын іске асрыу көрсетілген.

Түйін сөздер: бейнетану, алгоритм, компьютерлік көру, программалау, деректерді өндіу.

Amirgaliyev Ye.N., Shamil-uulu Sh., Kenshimov Ch., Cherikbaeva L.

Some numerical results of the recognition machine learning

Summary. This article is devoted to the problem of recognizing objects with machine learning. The article compares the methods and algorithms of machine learning, evaluates their efficiency and productivity. The accuracy of the chosen algorithm is proved with the help of computational experiments, the implementation of software is proposed.

Keywords: recognition, algorithm, computer vision, programming, data processing.

УДК 519.853

Е.Н. Амирғалиев, А.У. Калижанова, А.Х. Козбакова, Ш. Шамиль-уулу
(Институт информационных и вычислительных технологий КН МОН РК,

Алматы, Республика Казахстан

amir_ed@mail.ru, kalizhanova_aliya@mail.ru, ainur79@mail.ru)

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО
ПОТОКОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИ ЭВАКУАЦИИ**

Аннотация. Данная работа посвящена разработке программного обеспечения (ПО) для задачи эвакуации в чрезвычайных ситуациях в учебном заведении, предложен метод и алгоритм решения задачи, который позволяет построить оптимальный план эвакуации, изменяющийся в реальном режиме времени, в зависимости от расписания и количества людей.

Ключевые слова: Эвакуация, алгоритм, потокораспределение, программное обеспечение, оптимальный план.

Введение

Практика показывает, что население всё чаще подвергается опасностям в результате стихийных бедствий, аварий и катастроф в промышленности и на транспорте, таких как: землетрясения, наводнения, сходы снежных лавин, селевые потоки, оползни, массовые лесные пожары. В этих случаях почти всегда приходится прибегать к эвакуации [1]. Эвакуационные мероприятия возможны при авариях на атомных электростанциях, разливах химически опасных веществ и биологически вредных веществ, при крупных пожарах на нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводах [2].

Недостатки прогнозирования стихийных бедствий, несвоевременные поставки жизненно необходимых средств требуют совершенствования методов управления процессом эвакуации в чрезвычайных ситуациях.

Эвакуационные модели предназначены главным образом для определения времени эвакуации людей. Очень часто такие модели позволяют определять возможные области скопления людей при эвакуации [3].

Многие модели включают такие особенности, как визуализация движения потоков людей, моделирование человеческого поведения, определение наилучших маршрутов эвакуации и т.д [4].

Использование математических методов и информационных технологий существенно повышает эффективность функционирования систем эвакуации, поэтому разработка новых комплексных и инфокоммуникационных подходов к решению задачи эвакуации в настоящее время актуальна.

1 Постановка задачи

Задаем граф $G = \langle E, V, H \rangle$, в котором направление каждой дуги $v \in V$ означает направление движения потока, пропускная способность каждой дуги равна dv . Во множестве вершин E находятся аудитории. На множестве вершин E выделены две вершины начало и конец. Вершина 0 является источником потока, 35 стоком. Для i из E дано 2 числа: количество людей там сидящих и количество людей в единицу времени, выбегающих оттуда. Дуги – это коридоры и лестничные проемы между узлами [5].

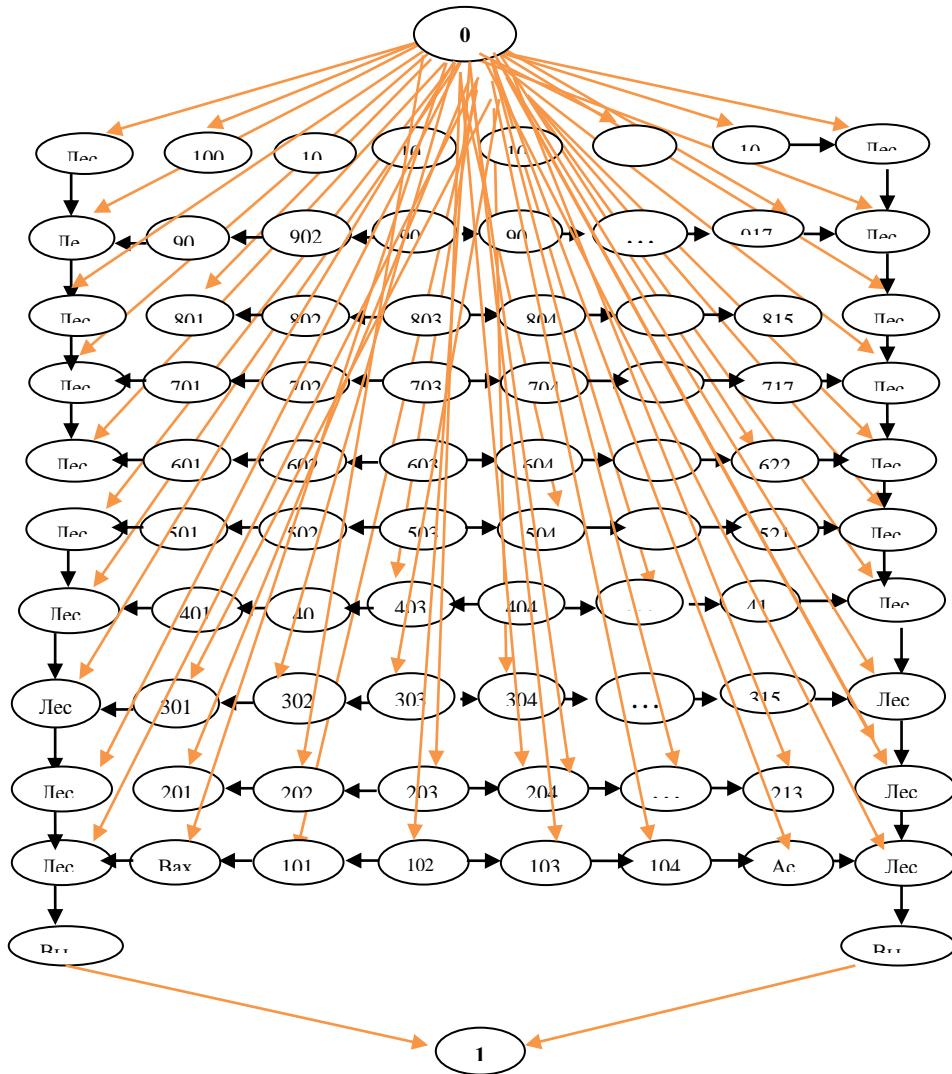


Рис. 1. Здание главного учебного корпуса КазНИТУ имени К.И. Сатпаева в виде графа.

Представлено десяти этажное учебное заведение. Предположим, что из здания необходимо произвести эвакуацию людей в связи с произошедшей чрезвычайной ситуацией. Так как тревога объявлена во время занятий, соответственно все аудитории будут заняты. В каждой аудитории находится определенное количество студентов. На каждом этаже расположено от 25 до 35 аудиторий. Между этажами имеется 4 лестничных проемов. В здании находятся 4 выхода, два из них являются основными выходами, два запасными.

Очень важно для людей при чрезвычайных ситуациях (пожар, землетрясение и.т.д) быстрым образом покинуть здание, в котором они находятся.

Для нахождения максимально эффективного плана эвакуации имеем следующие данные:

1. Модель (объект) – Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева (модель внутренних помещений на AutoCAD, рисунок 2).

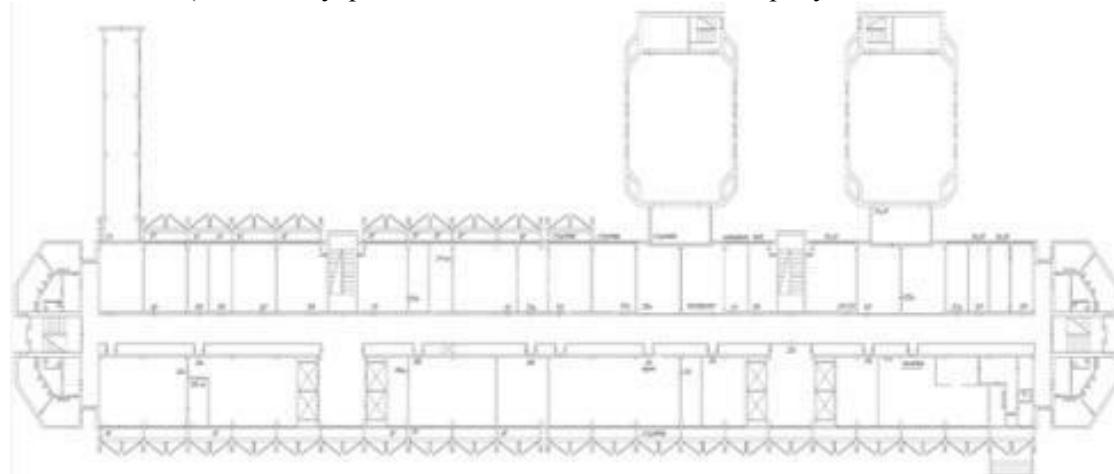


Рис. 2. План здания КазНИТУ (главный учебный корпус, 2 этаж).

2. Текущее расписание КазНИТУ (рисунок 3).

| День | Время | КВАДРУПЕК | Факультет/Институт | Шифр-стн | Номер | Кабин. | Номер | местность |
|-------------|-------|----------------------|--------------------|----------|-----------|--------|-------|-----------|
| Понедельник | 09.00 | Айнургүл Ж. С. | АИСД | ИМЛТТ | 08060000 | К | 1 | 201 |
| Понедельник | 09.00 | Заликова С. К. | ЭД | ИМЛТТ | 08060000 | Р | 1 | 204 |
| Понедельник | 10.00 | Байтимбетова Б. А. | ФМН | ИМЛТ | 080712000 | Р | 2 | 213 |
| Понедельник | 10.00 | Заликова С. К. | ИТС | ИМЛТТ | 08080000 | Р | 1 | 201 |
| Понедельник | 10.00 | Калыкова З. Ш. | Господ. | ИМЛТ | 080712000 | К | 2 | 209 |
| Понедельник | 10.00 | Аюбакова А. Х. | Информатика | ИМЛТ | 080712000 | К | 1 | 204 |
| Понедельник | 10.00 | Кудашкова Г. Е. | ПОМС | ИМЛТ | 080712000 | К | 2 | 201 |
| Понедельник | 11.00 | Байтимбетова Б. А. | ФМН | ИМЛТ | 080712000 | Р | 2 | 213 |
| Понедельник | 11.00 | Заликова С. К. | ИТС | ИМЛТТ | 08080000 | Р | 1 | 201 |
| Понедельник | 11.00 | Ибраим К. О. | Господ. | ИМЛТ | 080712000 | Р | 2 | 213 |
| Понедельник | 11.00 | Калыкова З. Ш. | ПОМЯ | ИМЛТТ | 080712000 | К | 3 | 209 |
| Понедельник | 11.00 | Кишикова А. Х. | Информатика | ИМЛТ | 080712000 | К | 1 | 204 |
| Понедельник | 11.00 | Кудашкова Г. Е. | ПОМС | ИМЛТ | 080712000 | К | 2 | 201 |
| Понедельник | 12.00 | Абжанова Р. К. | Мен-Апплеком | ИМЛТТ | 080712000 | К | 3 | 201 |
| Понедельник | 12.00 | Алжуманова Ж. К. | ММКИ | ИМЛТТ | 08100000 | Р | 3 | 209 |
| Понедельник | 12.00 | Байтимбетова Б. А. | ФМН | ИМЛТ | 080712000 | Р | 2 | 213 |
| Понедельник | 12.00 | Заликова С. К. | ИТС | ИМЛТТ | 08080000 | Р | 1 | 201 |
| Понедельник | 12.00 | Ибраим К. О. | Господ. | ИМЛТ | 080712000 | К | 2 | 213 |
| Понедельник | 12.00 | Омарбеков Ж. Ж. | ПОМС | ИМЛТ | 080712000 | Р | 2 | 201 |
| Понедельник | 12.00 | Сайдозергенова Г. Е. | СГВА | ИМЛТ | 08080000 | К | 1 | 204 |
| Понедельник | 12.00 | Абжанова Р. К. | Мен-Апплеком | ИМЛТТ | 080712000 | К | 3 | 201 |
| Понедельник | 13.00 | Алжуманова Ж. К. | ММКИ | ИМЛТ | 08100000 | Р | 3 | 209 |
| Понедельник | 13.00 | Байтимбетова Б. А. | ФМН | ИМЛТ | 080712000 | К | 2 | 213 |
| Понедельник | 13.00 | Заликова С. К. | ИТС | ИМЛТ | 08080000 | Р | 1 | 201 |
| Понедельник | 13.00 | Омарбеков Ж. Ж. | ПОМС | ИМЛТ | 080712000 | Р | 2 | 201 |
| Понедельник | 13.00 | Сайдозергенова Г. Е. | СГВА | ИМЛТ | 08080000 | К | 1 | 204 |
| Понедельник | 13.00 | Абжанова Р. К. | Мен-Апплеком | ИМЛТТ | 080712000 | К | 3 | 201 |
| Понедельник | 14.00 | Алжуманова Ж. К. | ММКИ | ИМЛТ | 08100000 | Р | 3 | 209 |
| Понедельник | 14.00 | Байтимбетова Б. А. | ФМН | ИМЛТ | 080712000 | К | 2 | 213 |
| Понедельник | 14.00 | Заликова С. К. | ИТС | ИМЛТ | 08080000 | Р | 1 | 201 |
| Понедельник | 14.00 | Омарбеков Ж. Ж. | ПОМС | ИМЛТ | 080712000 | Р | 2 | 201 |
| Понедельник | 14.00 | Сайдозергенова Г. Е. | СГВА | ИМЛТ | 08080000 | К | 1 | 204 |
| Понедельник | 14.10 | Акимбекова С. Т. | ПМН | ИМЛТ | 08080000 | Р | 2 | 201 |
| Понедельник | 14.10 | Байтимбетова Б. А. | ФМН | ИМЛТ | 080712000 | К | 2 | 213 |
| Понедельник | 14.10 | Дарынгалиева Б. Н. | ПОМС | ИМЛТ | 08080000 | Р | 1 | 204 |

Рис. 3. Расписание КазНИТУ.

Для оптимального потокораспределения во избежание каких-либо давок во время процесса эвакуации необходимо учитывать количество людей в аудиториях, которые отличаются в зависимости от времени и расписания.

Такой подход обеспечивает быструю эвакуацию без каких-либо давок и скученности, которая в будущем поможет сэкономить много времени и снизить риск жизни людей.

Основными задачами являются:

- Вычислить расстояние от каждой аудитории до каждого выхода.
- Рассчитать коэффициент пропускания выходов.
- В соответствии с расписанием посчитать количество людей в каждой аудитории.
- Организовать каждый выход (если больше 2) по приоритетам каждой аудитории.
- Создать алгоритм с учетом потокораспределения людей

Найти оптимальный и эффективный путь для того, чтобы избежать давок и быстро эвакуировать.

2 Программное обеспечение и инструменты

Среда NetBeans IDE является свободной, с открытым исходным кодом, интегрированная среда разработки (IDE), которая позволяет разрабатывать настольные, мобильные и веб-приложения. IDE поддерживает разработку приложений на различных языках, включая Java, HTML5, PHP и C++. IDE предоставляет интегрированную поддержку полного цикла разработки, от создания проекта с помощью отладки, профилирования и развертывания. IDE работает на системах, основанных на Windows, Linux, Mac OS X и Unix [6].

IDE предоставляет всестороннюю поддержку для JDK 7 технологий и самых последних Java усовершенствований. Это первый IDE, который обеспечивает поддержку JDK 7, Java EE 7, и JavaFX 2. IDE полностью поддерживает Java EE с использованием новейших стандартов для Java, XML, веб-сервисы, SQL, и полностью поддерживает GlassFish Server, ссылочную реализацию в Java EE.

Поскольку программа покажет оптимальный план экстренной эвакуации, необходимо иметь план здания. План здания КазНИТУ должен быть в формате JPEG или PNG, для того, чтобы он появился в начале программы. Данный план здания изображает каждый этаж отдельно (с 1-го по 10 этаж).

Путем извлечения данных из списка файл следует восстановить новый файл txt (рисунок-4), который будет содержать следующую информацию:

- № аудитории,
- лекция (время начала),
- количество людей в аудитории.

| | | |
|----|-------|--------|
| 1 | 08.00 | 204 31 |
| 2 | 08.00 | 201 23 |
| 3 | 09.00 | 204 32 |
| 4 | 09.00 | 201 33 |
| 5 | 09.00 | 213 21 |
| 6 | 10.00 | 204 21 |
| 7 | 10.00 | 209 34 |
| 8 | 10.00 | 201 30 |
| 9 | 10.00 | 213 26 |
| 10 | 11.05 | 204 21 |
| 11 | 11.05 | 225 35 |
| 12 | 11.05 | 209 29 |
| 13 | 11.05 | 201 35 |
| 14 | 11.05 | 202 22 |
| 15 | 11.05 | 213 22 |
| 16 | 12.05 | 204 22 |
| 17 | 12.05 | 209 21 |
| 18 | 13.05 | 209 36 |
| 19 | 13.05 | 204 27 |
| 20 | 13.05 | 202 31 |
| 21 | 13.05 | 201 37 |
| 22 | 14.10 | 202 31 |
| 23 | 14.10 | 201 37 |

Рис. 4. Новый файл txt.

Как показано на рисунке-5, график организован согласно этим трем аспектам и разделен по дням недели.

| coordinates.txt | |
|-----------------|---------------------|
| 1 | 201-210,420,210,450 |
| 2 | 202-190,560,190,590 |
| 3 | 204-300,560,300,590 |
| 4 | 209-350,420,350,450 |
| 5 | 213-555,420,555,450 |
| 6 | 215-645,420,645,450 |
| 7 | 221-925,420,925,450 |
| 8 | 225-975,420,975,450 |

Рис. 5. Координаты аудиторий.

Поскольку ПО разработано на Java и имеет возможность нарисовать путь от аудитории до выхода, очевидно, что нужно использовать Canvas. Для того, чтобы показать количество людей в лекционных залах и рисовать линии между объектами, используются координаты, что приводит к другому текстовому файлу со следующей информацией:

- № аудитории,
- координаты по оси X,
- координаты по оси Y.

Например, на рисунке-6, на втором этаже есть 8 аудиторий. Рядом с номером аудитории стоят цифры, которые являются координатами по X и Y, разделенных запятыми.

| a_exit.txt | | b_exit.txt | | c_exit.txt | |
|------------|----------|------------|--|------------|--|
| 1 | 201-11.5 | | | | |
| 2 | 202-19 | | | | |
| 3 | 204-9.5 | | | | |
| 4 | 209-5.5 | | | | |
| 5 | 213-4 | | | | |
| 6 | 215-2 | | | | |
| 7 | 225-1.5 | | | | |

Рис. 6. Приоритетный выход.

Для того, чтобы разработать оптимальный алгоритм эвакуации, необходимо иметь информацию о «приоритетных выходах» для каждой аудитории, опираясь на расстояния. Так как имеется 4 основных выхода, где будет потокообразование людей, имеем 4 разных файлов, которые показывают расстояния от каждой аудитории.

Файл содержит следующие данные:

- лекция (количество людей),
- расстояние от каждой аудитории к выходам (рисунок 6).

Эти файлы будут использоваться для распределения людей из зала до выходов наиболее оптимальным образом, чтобы избежать столкновений. На основе этого расстояния данный алгоритм позволит подсчитать количество людей из каждой аудитории к выходу. Эта сумма будет варьироваться в зависимости от того, какое расстояние до выхода.

Конечный продукт должен содержать изображение плана здания и путей для каждого выхода. Это означает, что Canvas имеет 2 слоя:

- изображения JPEG (план здания),
- созданный путь с меткой.

Следующим шагом является получение текущей даты, включая время, для того, чтобы получить нужное количество людей в аудитории. Для этого следует использовать класс под названием "Calendar" и простые методы, которые могут выбрать время, включая час, минуту и т.д.

Для того, чтобы получить текущее количество людей в аудитории, нужно извлечь данные из monday.txt и добавить все строки на arrayList (рисунок 7).

```
try {
    InputStream instream = new FileInputStream(path);
    InputStreamReader isr = new InputStreamReader(instream, Charset.forName("UTF-8"));
    BufferedReader bufread = new BufferedReader(isr);
    String line = "";
    while((line=bufread.readLine()) != null){
        schedule.add(line);
    }
} catch (Exception ex1) {
}
ArrayList<String> ttt = new ArrayList<>();
for(int i=0;i<schedule.size();i++){
    ttt.add(schedule.get(i).split(" ")[0]);
```

Рис. 7. Извлечение данных из monday.txt.

Затем добавить к той же arrayList настоящее время и сортировку. Ориентируясь на текущий индекс в списке выбора, предыдущий станет началом времени, и эта линия будет показывать плотность потока в аудиториях (рисунок 8).

```
ttt.add(time);
Collections.sort(ttt);
for(int i=0;i<ttt.size();i++){
    // System.out.println(ttt.get(i));
}
begin_time = ttt.get(ttt.indexOf(time)-1);
```

Рис. 8. Добавление текущего времени.

С помощью coordinates.txt следует отметить на номер картинки количество людей в аудитории. Для того, чтобы сделать это, нужно извлечь координаты лекционных залов из txt файла и с помощью предыдущих списков выбора отметить эту информацию.

Алгоритм начинается с цикла for, который выполняется 4 раза, так как есть 4 основных выходов, если i равен нулю, нужно рассмотреть лекционные залы с приоритетом выход «а», если i равен один, то выход «В» и так далее (рисунок 9).

```
for(int i=0;i<4;i++){
    if(i==0){
        negative_number=0;
        temp_array = new ArrayList<>();
        for(int j=0;j<rooms_priority_people.size();j++){
            if(rooms_priority_people.get(j).charAt(3)=='a'){
                temp_array.add(rooms_priority_people.get(j));
            }
        }
    }
}
```

Рис. 9. Приоритет выход «а».

Каждый выход имеет определенное количество людей, которые являются приемлемыми для того, чтобы избежать некоторых столкновений. Это число равно 60. Когда сумма людей в каждом лекционном зале с приоритетом «а» составляет более 60, используется метод, который организует выход определенного количества людей из аудитории, что составляет ровно 60. Поэтому должны вычислить первую сумму (рисунок 10).

```
//calculate sum of students
for(String line : temp_array){
// System.out.println(line);
sum = sum + Integer.parseInt(line.substring(7, line.length()));
}
System.out.println("sum is!-!_!_!_!_!_" +sum);
//check if its more than 60
```

Рис. 10. Расчет суммы людей.

Если сумма меньше 60, принимаем всех людей из аудитории и направим их на данный выход, сохранив в списке выбора, который называется final_results_for_a.

Если сумма более 60, то выполнить метод getDistances, который выбирает параметр аудитории и приоритетный выход.

Как только выполним метод getDistance, при помощи второго параметра определим соответствующий файл в формате txt. Например, если приоритет равен «а», определить файл a_exit.txt.

Для того, чтобы подсчитать точное количество людей из каждой аудитории, следует сосредоточиться на содержании файла txt. Как уже упоминали выше, он уже определил расстояние от зала до выходов.

Определив каждое расстояние, можно подсчитать точное количество людей из каждой аудитории.

Следующий шаг: вычесть из первоначальной суммы процент, который был рассчитан раньше. Если в результате получается отрицательное число, это означает, что некоторые люди будут взяты из следующей аудитории. Если результат является положительным числом, это означает, что некоторые люди остаются в этой аудитории, они будут направлены на другой выход.

Следующий шаг: сохранить результат в список массива. Каждый выход имеет свой собственный список массивов. Добавлением в лекционный зал № процент суммы, будем иметь одну строку, которая выглядит примерно так:

201/15, 202/3, 204/19, 209/15, 213/14, 215/20, 221/31, 225/25.

После сохранения результата в соответствующем списке выбора, необходимо заменить список глобального массива (rooms_priority_people), который содержит всю информацию, на новый список массива методом замены (с помощью метода replace).

Следующий шаг: проверить, если никого не осталось в аудиториях. Если в списке выбора rooms_priority_people содержится 0 человек, нужно удалить его. Для этого использовать метод remove_zeros.

Последний шаг: выполнить приоритетный выход. После выхода 60 людей, двигаться вперед с других выходов, что означает выход «а» переключается на последнем месте и выход «В» будет стоять на первом.

Это длится до тех пор, пока цикл не достигнет последнего выхода. Каждый выход повторяет выше указанные действия и сохраняет их, чтобы привести в соответствующий список выбора. И наконец, последний результат будет иметь следующий вид, как показано на рисунке 11.

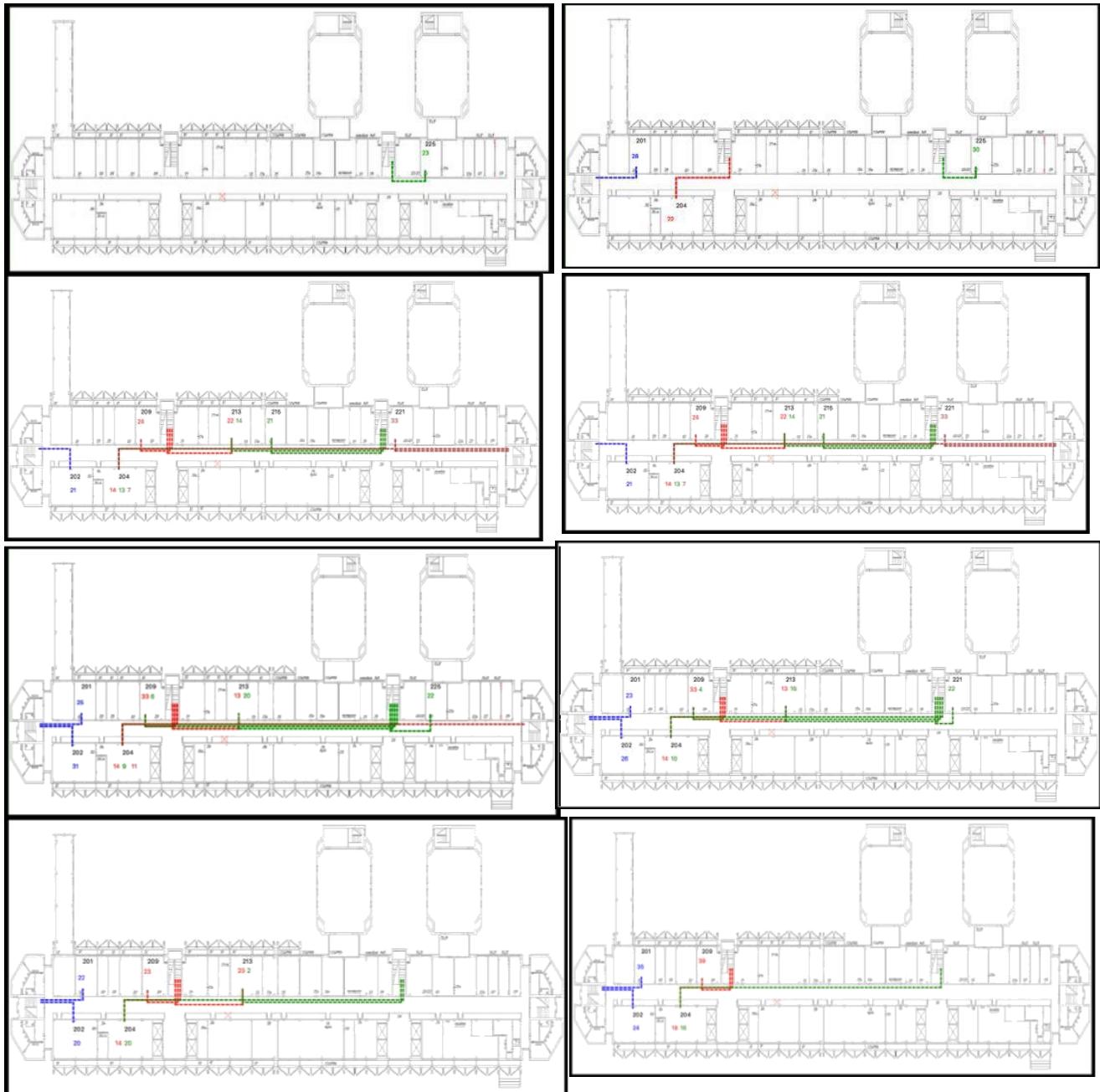


Рис. 11. Потокораспределение людей согласно расписанию занятий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стихийные бедствия могут привести к значительному ущербу для человеческого общества и, самое главное, представляют риск для жизни человека. Всякий раз, когда случаются неожиданные чрезвычайные ситуации, важно эвакуировать людей, как можно быстрее.

Разработанное ПО предназначено для быстрой и максимально эффективной эвакуации людей из учебного заведения и может быть использовано для других типов зданий.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Смирнова А.Т. Основы безопасности жизнедеятельности // - М.: Под ред. - АСТ Лтд. – 1999. – С.104-107.
- [2] Беляев С.В. Эвакуация зданий массового назначения // –М.: изд.-во «Всесоюзной Академии Архитектуры». – 1938. – С.257.
- [3] Холщевников В.В. Эвакуация и поведение людей при пожарах: уч. пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, –2009. – С.212.
- [4] Самошин Д.А. Программные комплексы для расчета эвакуации людей // Матер. междунар.конф. «Производство. Технология. Экология». – Ижевск, 2010. – С. 50–52.
- [5] Амиргалиев Е.Н., Калижанова А.У., Козбакова А.Х. Төтенше жағдайларда эвакуациялау тапсырмаларын құру және жүзеге асыру // Хабаршы Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ. – Алматы. – № 6 (112). - Б. 231-235.
- [6] https://netbeans.org/features/index_ru.html.

Әмірғалиев Е.Н., Қалижанова Ә.У., Козбакова А.Х. Шамиль-уулу III.

Эвакуациялау кезінде тиімді ағынды үlestірудің программалық қамтамасын құру

Түйіндеме. Бұл жұмыс оку орындарында төтенше жағдайлардағы эвакуациялау есептері үшін желілерде ағынды үlestірудің программалық қамтамасын құруға арналған, сонымен катар сабак кестесі мен адамдар салынына тәуелді нақты уақыт режимінде өзгеретін эвакуациялау есебінің жедел жоспарын құру үшін әдісі мен алгоритмі көлтірілген.

Құрылған программалық қамтама оку орындарында тез және ең тиімді адамдарды эвакуациялауға арналған, ғимараттардың басқа түрлері үшін пайдалануға болады.

Түйін сөздер: Эвакуация, алгоритм, ағынды үlestіру, программалық қамтама, тиімді жоспар.

Amirgaliyev Ye.N., Kalizhanova A.U., Kozbakova A.Kh. Shamiль-уулу III.

Software development for optimal flow distribution in the evacuation

Summary. This work is devoted to the development of software for the problem of evacuation in emergency situations at the educational institution, is given method and algorithm for solving the problem, which allows construct the optimal evacuation plan, changing in real time, depending on the schedule and number of people.

The developed software is designed for quick and most effective evacuation of people from the educational institution and can be used for other types of buildings.

Keywords: Evacuation, algorithm, flow distribution, software, optimal flow.

УДК 539.3

Н.К. Ашираев, Н.К. Мадияров, А.М. Полатбек, Ж.А. Нурмаганбетова, Б.Ж. Темирбеков
(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова,
Шымкент, Республика Казахстан, ank_56@mail.ru)

**ВЛИЯНИЕ НЕОДНОРОДНОСТИ КОНТУРА ПОЛОСЫ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ
ДВУМЕРНЫХ ВОЛН**

Аннотация. Рассматрена задача о распространении динамических возмущений в упругом теле с симметрично-расположенным прямоугольным вырезом на боковых границах. Сформулированная в терминах напряжений и скоростей смешанная задача моделируется численно с помощью явной разностной схемы сквозного счета, основанной на методе пространственных характеристик. На основе разработанной численной методики получены расчетные конечно – разностные соотношения динамических задач в угловых точках прямоугольного выреза, где первые и вторые производные искомых функций терпят разрыв первого рода. Анализируются динамические поля напряжений в упругом теле с прямоугольным вырезом. Исследована концентрация динамических напряжений в окрестности угловых точек прямоугольного выреза. Кроме выявленных и обсужденных физических явлений, полученные результаты демонстрируют эффективность разработанных расчетных алгоритмов.

Ключевые слова: нагрузка, плоская деформация, напряжение, скорость, волновой процесс, численное решение.

| | |
|---|-----|
| Дәрібаева Н.Г., Ақдасбаева А., Нұранбаева Б.М., Байділдина О.Ж. | |
| ПАРАФИНДІ МУНАЙДЫ ӨНДІРУ, ЖИНАУ ЖӘНЕ ДАЙЫНДАУ ТИМДІЛІГІН АРТТЫРУ ӘДІСІН ТАНДАУ МЕН НЕГІЗДЕУ..... | 319 |
| <i>Ілес Р.Т., Асембаева М.К., Нурмұханова А.З., Оспанова Ш.С., Күйкабаева А.А.</i> | |
| РЕЛЬСТЕРДІ ЖАСАУДЫ ТАЛДАУ ЖӘНЕ БАЗАДАҒЫ ӘР ТҮРЛІ КӨЛЕМДЕ МЕТАЛЛДАН ЖАСАЛҒАН БӨЛШЕКТЕРДІ МЕХАНИКАЛЫҚ ӨНДЕУ..... | 323 |
| <i>Оспанов Қ.Т., Оспанова С.</i> | |
| АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГОРОДА АКТОБЕ | 327 |
| <i>Муханова Н.З., Данлыбаева А.К., Нурмұханова А.З.</i> | |
| ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРЫНДА БУ-ГАЗДЫ ЖӘНЕ ГАЗ ШЫҒЫРЛЫ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН ОРНАТУ .. | 331 |
| <i>Наурызбаев А.Т., Байбатшаев М.Ш.</i> | |
| ҚАЛЫПТАУДЫҢ РОБОТОТЕХНИКАЛЫҚ КЕШЕНИНЕ АРНАЛҒАН АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖЕРГІЛІКТІ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІ..... | 334 |
| <i>Шоқанова А.Ш., Еділбаев Б.Т.</i> | |
| ЖОО-ДА ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ҰЙЫМДАСТАРЫУҒА КӨЗҚАРАС..... | 339 |
| <i>Көшеров Т.С., Жумабекова Г.Е.</i> | |
| КРЕМНИЙДІҚ ТЕРМО КҮЙДІРУІ КЕЗІНДЕГІ КӨМІРҚЫШҚЫЛ ГАЗЫНЫң ШЫҒУ ГЕНЕРАЦИЯСЫ | 344 |
| <i>Бердали М. Ә., Кадекенов Ж. К.</i> | |
| ҰҚСАТҚЫШ МАҚСАТТЫ ЖАҒДАЙДЫН ҚҰРАЛДАРЫН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫПКИШ ҒАРЫШТЫҚ АППАРАТТАРДЫҢ БОРТТЫҚ ОПТИКАЛЫҚ-ЭЛЕКТРОНДЫҚ ЖҮЙЕЛЕРИН СЫНАУҒА АРНАЛҒАН ҮЛГІЛЕУШІ СТЕНД..... | 348 |
| <i>Оразбаев Б.Б., Оспанов Е.А., Оразбаева К.Н., Махатова Б.Е., Таурбекова А.А.</i> | |
| БЕНЗОЛ ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КЕШЕНИНІҢ ҚҰРЫЛЫМДАЛҒАН МОДЕЛІН ҚҰРУ | 352 |
| <i>Жакипбаев Б.Е., Минайдаров С.А., Кулмаханова А.Ш., Кочеров Е.Н., Колесников А.С.</i> | |
| ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫң БЕНТОНИТТІ САЗДАР НЕГІЗІНДЕ ЖЫЛУОҚШАУЛАҒЫШ КЕРАМИКАЛЫҚ ТҮЙРШІКТЕРДІ АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ..... | 360 |
| <i>Досанов Н.Е.</i> | |
| ҚАЗАҚ ӘЛІПБІН ЛАТЫН ӘРІПІНЕ ҚӨШІРУДЕГІ ЕСКЕРІЛЕТІН ТЕХНИКАЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕР | 363 |
| <i>Украинец В.Н., Отарбаев Ж.О., Гирнис С.Р.</i> | |
| ҚУЫСТЫң БЕТІНДЕ ЖЫЛЖЫЙТАҢ ПЕРИОДТЫ ЖҮКТЕМЕСІНЕН СЕРПІМДІ ЖАРТЫЛАЙ КЕҢІСТІКТІң РЕАКЦИЯСЫ..... | 368 |
| <i>Куликов В.Ю., Адамова Г.Х., Абдильдина М.М.</i> | |
| РЕЗИНАЛЫҚ ҮНТАҚТЫң АСФАЛЬТ ЖОЛДАРЫНДА ҚОЛДАНЫЛУЫ МЕН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МАҢЫЗЫ..... | 376 |
| <i>Әміргалиев Е.Н., Шамиль-уулу Ш., Кенишімов Ч., Черикбаева Л.</i> | |
| МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУЛЫ БЕЙНЕТАНУДЫҢ КЕЙБІР САНДЫҚ НӘТИЖЕЛЕРІ | 386 |
| <i>Әміргалиев Е.Н., Қалижанова Ә.У., Козбакова А.Х. Шамиль-уулу Ш.</i> | |
| ЭВАКУАЦИЯЛАУ КЕЗІНДЕ ТИМДІ АҒЫНДЫ ҮЛЕСТИРУДІң ПРОГРАММАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫН ҚҰРУ | 391 |
| <i>Әширбаев Н.Қ., Мадияров Н.Қ., Полатбек А.М., Нұрмаганбетова Ж.А., Темірбеков Б.Ж.</i> | |
| ТІК ТӨРТБҮРШТЫ ДЕНЕҢІҢ СЫРТҚЫ ЖИЕГІНІң БІРТЕКІМЕСТІГІНІң ЕКІ ӨЛШЕМДІ ТОЛҚЫНДАРДЫң ТАРАЛУЫНА ӘСЕРІ | 399 |
| <i>Бейсенбаев О.Қ., Ивахненко А.П., Туремуратов Р.С., Сейдулла Ш.С.</i> | |
| БУТИЛМЕТАКРИЛATTЫң ЖӘНЕ ВИНИЛАЦЕТАТТЫң НЕГІЗІНДЕГІ ДЕПРЕССАТОРЛАРДЫ АЛУ ЖӘНЕ ҚҰМКӨЛ МЕКЕНИНДЕГІ МҰНАЙ МЕН ДИЗЕЛЬДІ ЖАНАРМАЙДЫң ТӨМЕН ТЕМПЕРАТУРАЛЫ СИПАТТАМАЛАРЫНА ЖӘНЕ ТҮТҚЫРЛЫ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕР ЕТУІН ЗЕРТТЕУ | 404 |
| <i>Ақашев Б.Т., Жұмагұлов Т.Ж., Абжаев М.М., Сахитжанов М.Ш.</i> | |
| ТҮТҚЫРЛЫҒЫ ЖОҒАРЫ МҰНАЙ ҚАЛДЫҚТАРЫНАН ДАЙЫНДАЛҒАН ҚОСПАНЫ АРАЛАСТАРЫУ ҚОНДЫРҒЫСЫН ЕСЕПТЕУ ЖОЛДАРЫ..... | 411 |
| <i>Калимолов М.Н., Бияшев Р.Г., Нысанбаева С.Е., Бегимбаева Е.Е., Магзом М.М.</i> | |
| ЕСЕПТЕУШ ТЕХНИКАДАҒЫ ҚАЛДЫҚТАР КЛАССТАР ЖҮЙЕСІНІң ДАМУ ТАРИХЫ..... | 416 |
| <i>Құрбанова Ж.А., Қатаев Н.С.</i> | |
| ЖАНА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРМЕН ОҚЫТУДЫң НЕГІЗГІ ҚАФИДАЛАРЫ..... | 419 |
| <i>Омаров Т.И., Тулеғенова К.Б., Сакенова А.М., Тұяқбаева М.М., Сагынтаева Г.Н.</i> | |
| ТОПАСАЛЫ ТӨРТБУЫНДЫ МЕХАНИЗМНІң АНАЛИТИКАЛЫҚ КИНЕМАТИКА..... | 423 |
| <i>Оспанова А., Дүйсенов Н.Ж., Өтенов Н.М., Тәжібәева Б.Т.</i> | |
| БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІНДЕ ПОЛИМЕРДІң САПАЛЫҚ КӨОСЕТКІШТЕРІН ЕСЕПКЕ АЛУ | 427 |
| <i>Тюлебердинова Г.А., Газиз Г.Г., Адилжанова С.А., Алтыбай А.</i> | |
| UML ТІЛІНДЕГІ КЛАСТАР ДИАГРАММАСЫНЫң ГРАФИКАЛЫҚ НОТАЦИЯ ЭЛЕМЕНТТЕРІ..... | 431 |
| <i>Синчев Б.К., Оразбеков С.К., Филько И.Н., Калиаждаров Д.Р.</i> | |
| АҚПАРАТТЫ СҮЗУДІ ЖАҚСАРТУҒА НЕГІЗДЕЛГЕН МӘТІНДЕРДІ ЖІКТЕУ ӘДІСТЕРІ..... | 435 |