

WIZUALIZACJA ZAGROŻEŃ NA PODSTAWIE OPROGRAMOWANIA KOMPUTEROWEGO PATHFINDER

PRAUZNER Tomasz, PL

Streszczenie

W artykule przedstawiono analizę oprogramowania symulacyjnego Pathfinder oraz wyniki badań naukowych uzyskane na podstawie modelowania, obliczeń matematycznych i wizualizacji ewakuacji osób z przykładowego obiektu mieszkalnego. Problem ochrony środowiska oraz bezpieczeństwo ludzi są jednym z kluczowych problemów omawianych w ramach zajęć dydaktycznych na kierunku Inżynieria Bezpieczeństwa, prowadzonych przez Instytutu Edukacji Technicznej i Bezpieczeństwa Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie.

Słowa kluczowe: Pathfinder, ochrona środowiska, dydaktyka, wizualizacja i symulacja ewakuacji.

VISUALIZATION OF RISKS ON THE BASIS OF PATHFINDER SOFTWARE

Abstract

The article presents an analysis of the simulation software Pathfinder and results obtained in the scientific research result of the modeling, mathematical calculation and visualization of the evacuation of people from an example of a residential house. The environmental issue and safety of people are one of the key issues discussed during the classes in the direction of Safety Engineering, conducted by the Institute of Technical Education and Safety Jan Dlugosz University in Czestochowa.

Key words: Pathfinder, environmental protection, teaching, visualization and simulation of evacuation.

Wstęp

Program Pathfinder pozwala na symulowanie ewakuacji budynku z uwzględnieniem zachowania się ludzi. W pracy został zaprojektowany model budynku a dokładniej Domu Studenckiego SKRZAT oraz zostanie przedstawiony problem ewakuacji ludzi znajdujących się na jego terenie [9].

1 Modelowanie budynku w programie Pathfinder

Dom studencki posiada dziesięć pięter, na każdym z nich znajdują się pokoje mieszkalne. Mieszkańcy akademika mieszkają w tzw. łącznikach, które składają się z czterech pokoi. W każdym z pokoi mieszka od jednej do dwóch osób.

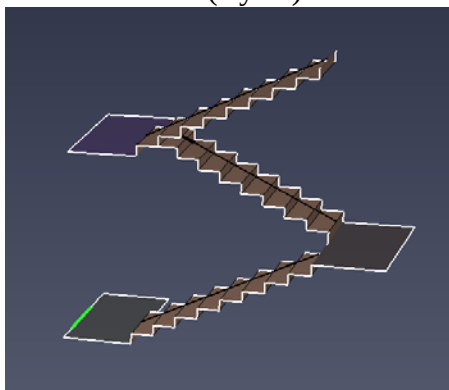


Rys.1 D.S. SKRZAT

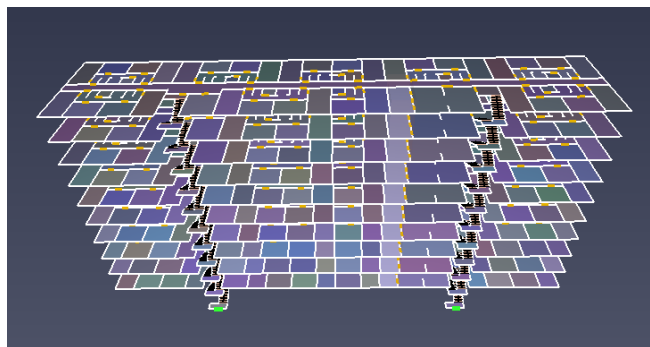


Rys.2 I piętro budynku

Pierwszym etapem pracy jest zaprojektowanie poszczególnych pomieszczeń, korytarzy oraz klatek schodowych [7,10]. Następnie w odpowiednich miejscach za pomocą narzędzia Dodaj cienką ścianę utworzono ściany. Drzwi zaprojektowano przy pomocy opcji Dodaj drzwi. Jako, że w budynku większość pomieszczeń jest praktycznie identyczna, użyto opcji Kopiuj/Przesuń obiekty. Narzędzie to pozwala na kopiowanie przedmiotów w dowolnej ilości oraz osi. Zaoszczędzono w ten sposób wiele czasu, gdyż modelowanie każdego pomieszczenia z osobna jest czasochłonne. Za pomocą narzędzi stworzono I piętro budynku (Rys.2). Podczas projektowania należy pamiętać aby każde pomieszczenie w którym mamy zamiar umieścić osobę miało wyjście, ponieważ w razie jego braku program nie przeprowadzi symulacji. Podczas projektowania poszczególnych pięter ważnym etapem jest modelowanie klatki schodowej. Program Pathfinder umożliwia zaprojektowanie schodów oraz spadów w dowolny wybrany przez siebie sposób. Warto zwrócić uwagę na to iż, na końcu klatki schodowej umieszczono drzwi wyjściowe, które będą przewidywalnym celem ewakuujących się ludzi. Do stworzenia klatki schodowej użyto narzędzi Dodaj prostokątny pokój oraz utwórz schody poprzez wybranie jednego punktu krawędzi. Przy projektowaniu schodów należy pamiętać, aby poszczególne punkty tzn. pomieszczenia, między którymi mają prowadzić schody znajdowały się na różnych wysokościach w przeciwnym wypadku program nie pozwoli na utworzenie schodów (Rys.3).



Rys.3 Projekt klatki schodowej

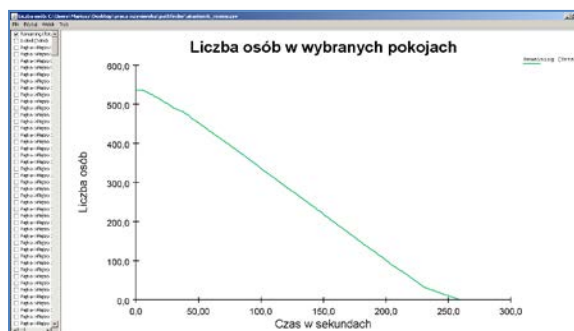


Rys.4 Projekt budynku

Na etapie zaprojektowanego całego piętra wraz klatką schodową użyto opcji Kopiuj/Przesuń w celu stworzenia całego budynku (Rys.4). Ostatnim etapem projektowania budynku było umieszczenie windy. Na parterze w pomieszczeniu, które przeznaczono dla windy należy kliknąć prawym przyciskiem myszy a następnie wybrać opcję utwórz windę. Oczywiście podczas pożaru windy są nieczynne i ewakuacja nimi jest niemożliwa, jednak program pozwala na symulacje ewakuacji nawet z użyciem windy. Następnie po zaprojektowaniu budynku oraz rozmieszczeniu ludzi zdefiniowano zachowania poszczególnych osób znajdujących się w pomieszczeniach. Program Pathfinder został wyposażony w dwa modele zachowań: zmienno- sterujący oraz SFPE [1].



Rys.5 Wykres ewakuacji osób na podst. modelu zmienno-sterującego



Rys.6 Wykres ewakuacji osób na podst. modelu SFPE

Wnioski

W pracy zaprojektowano dziesięć pięter mieszkalnych, na których umieszczono ludzi oraz dwie klatki schodowe, prowadzące do wyjścia z budynku. Zgodnie z zamiarem ludzie zmierzali do wyjść ewakuacyjnych. Porównano również dwa modele zachowań: zmienno-sterujący oraz SFPE, dla których czas ewakuacji okazał się być różny. Czas dla SFPE jest dłuższy niż dla trybu zmienno-sterującego, jest to związane z różnicą tych modeli, głównie za sprawą opcji Warstwa granicy drzwi, która wpływa na szybkość ewakuacji, poprzez ustalenie przepustowości drzwi, która dla SFPE jest niższa. Trudno jednak stwierdzić, które zachowanie bardziej odpowiada rzeczywistości, ponieważ SFPE jest zbliżony do obliczeń ręcznych a tryb zmienno-sterujący w lepszy sposób odzwierciedla zachowanie się tłumu. Warto dodać, że nie da się jednoznacznie przewidzieć w jednym matematycznym wzorze tak skomplikowanego procesu jakim jest ewakuacja ludzi. Wyniki symulacji mogą stanowić jedynie przybliżenie problemu. Wykorzystując tryb zmienno-sterujący bierze się pod uwagę kolizyjność na drodze ewakuacji więc symulacja 3D jest bliższa rzeczywistości.

Autor jest świadom, iż w tak ograniczonej analizie nie sposób szczegółowo opisać poruszoną problematykę. Problem dydaktyczny oraz naukowy związany z wykorzystaniem programów symulacyjnych poruszony został w licznych publikacjach autora, wykazanych w literaturze pracy [2-6,8,11]. Warto nadmienić, iż program Pathfinder jest obecnie najnowocześniejszym programem, mający atest a jednocześnie jest wykorzystawany przez liczne służby bezpieczeństwa na całym świecie.

Bibliografia

1. NOCULA, W. *Pathfinder- porównanie czasu ewakuacji ludzi z budynku przy użyciu dwóch metod*, STIGO. http://pyrosim.pl/upload/pdf/Newsletter08_Stigo.pdf , 2014.
2. PRAUZNER T., PTAK P. *Rola i miejsce multimedialnych pomocy naukowych w edukacji technicznej*. In. *Edukacja – Technika – Informatyka*, Rzeszów: Wyd. FOSHE, 2010, ISSN 2080-9069.
3. PRAUZNER, T. *Applications of multimedia devices as teaching aids*. In. *Annales UMCS Informatica*, Lublin: Wydawnictwo Maria Curie-Skłodowska University in Lublin, 2010. ISSN 1732-1360.

4. PRAUZNER, T. *Bezpieczeństwo kulturowe a globalizm*, In. *Edukacja XXI wieku, Jakość wobec wyzwań i zagrożeń XXI wieku*, Poznań: Wyższa Szkoła Bezpieczeństwa, 2010. ISBN 978-83-61304-21-0.
5. PRAUZNER, T. *BlendedLearning – nowa metoda nauczania*. In. *Prace Naukowe AJD. Edukacja Techniczna i Informatyczna*, Częstochowa: Wydawnictwo Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie, 2010. ISSN 1897-4058.
6. PRAUZNER, T. *LifeLong Learning – edukacja przez całe życie*, In. *Prace Naukowe AJD. Edukacja Techniczna i Informatyczna*, Częstochowa: Wydawnictwo Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie, 2011. ISSN 1897-4058.
7. PRAUZNER, T. *Systemy monitoringu w inteligentnym budynku*. In. *Prace Naukowe AJD. Edukacja Techniczna i Informatyczna*, Częstochowa: Wydawnictwo Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie, 2012. ISSN 1897-4058, ISBN 978-83-7455-298-1.
8. PRAUZNER, T. *Zastosowanie programów symulacyjnych w nauczaniu przedmiotów technicznych*. In. *Prace Naukowe AJD. Edukacja Techniczna i Informatyczna*, Częstochowa: Wydawnictwo Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie, 2006. ISSN 1897-4058.
9. PRAUZNER, T., PTAK, P. *Programy symulacyjne w inżynierii bezpieczeństwa*. In. *Journal of Technology and Information Education, Strategie technického vzdělávání v reflexi doby*, Olomunec: Wydawnictwo Palacký University in Olomouc, 2011. ISSN 1803-537X.
10. PTAK, P., PRAUZNER, T. *Badanie czujników detekcji zagrożeń w systemach alarmowych*. In. *Przegląd Elektrotechniczny*, Warszawa: SIGMA, 2013. ISSN 0033-2097.
11. PTAK, P., PRAUZNER, T. *Zastosowanie programów komputerowych w dydaktyce przedmiotów technicznych*. In. *Journal of Technology and Information Education, Strategie technického vzdělávání v reflexi doby*, Olomunec: Wydawnictwo Palacký University in Olomouc, 2011. ISSN 1803-537X (print), ISSN 1803-6805 (on-line).

Lectured by: Mgr. Martin Havelka, Ph.D., doc. PhDr. Miroslav Chráska, Ph.D.

Contact Address:

Tomasz Prauzner, Dr.

Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie , Instytut Edukacji Technicznej i Bezpieczeństwa

Aleja Armii Krajowej 13/15, 42-200 Częstochowa,

e-mail. matompra@poczta.onet.pl