

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA
STASZICA

KRAKÓW

Symulator pożaru lasu

Autorzy:

Marcin JĘDRZEJCZYK

Sebastian KATSZER

Katarzyna KOSIAK

21 października 2015

Spis treści

1 Wstęp	1
Cele modelowania pożaru	1
Czynniki środowiskowe	1
Opis zagadnienia	2
Popularne modele	2
2 Poniższego oprócz bibliografii nie potrzebujemy jeszcze na te konsultacje Zastosowany model	2
Dane wejściowe	2
Cele symulacji	2
Cele symulacji2	3
Podsumowanie	3
3 Testy	3
4 Wnioski	3
5 Literatura	3

1 Wstęp

Niniejszy dokument stanowi opis zagadnienia symulowania pożarów lasów wraz z prezentacją symulatora rozprzestrzeniania się pożaru lasu.

Cele modelowania pożaru

Modelowanie pożaru polega na próbie odtworzenia zachowania się ognia i poznaniu jego parametrów w zadanej sytuacji - m.in. jego szybkość rozprzestrzeniania się, kierunek i ilość wydzielanego ciepła, estymację skutków pożaru. Na parametry te ma oczywiście wpływ ilość, rodzaj i dokładność dostarczonych danych wejściowych, z których najważniejszym jest rodzaj paliwa.

Istniejące modele paliwa definiują zestawy cech roślinności mających wpływ na ich palność. Najbardziej znane modele pożaru korzystają z głównych systemów klasyfikacji modeli paliwa takich jak dynamiczne modele Scotta i Burgana czy trzynaście "oryginalnych" modeli paliwa Andersona i Albiniego, które opisują roślinność w czasie pory suchej, kiedy to stopień zagrożenia pożarowego jest najwyższy. Zwiększa to trafność i przydatność symulacji pożarów podczas organizacji akcji pożarowych.

Czynniki środowiskowe

Podejścia do modelowania pożaru

Od powstania pierwszych modeli pożarów w latach czterdziestych XX wieku minęło wiele czasu, w ciągu którego zaprezentowano kolejne - zróżnicowane pod względem wymaganych danych wejściowych, znaczących czynników i stopnia rozbudowania - modele.

Problemem związanym z modelowaniem tak skomplikowanego zjawiska jak ogień jest rosnąca wraz z ilością branych pod uwagę czynników liczba koniecznych do wykonania obliczeń, a co za tym idzie - potrzeba coraz większej mocy obliczeniowej. W związku z tym w istniejących modelach zastosowano różne uproszczenia, często poświęcając mniej znaczące czynniki na rzecz przyspieszenia obliczeń.

Modele pożaru można podzielić na trzy grupy: empiryczne, semi-empiryczne i oparte na fizyce.

Modele empiryczne

FARSITE Prometheus (Sullivan 2009) fire model

Modele semi-empiryczne

Rothermel (1972)

Modele oparte na fizyce

NCAR's Coupled Atmosphere-Wildland Fire-Environment (CAWFE) WRF-SFIRE BehavePlus

Popularne/najważniejsze?/przykładowe modele

TODO

Rothermel(1972) Rothermel(1991) Van Wagner (1977) Cruz(1999) Cruz(1999)

wspomnieć o tym z czego korzystają te systemy firecostam i behaveplus

BEHAVE+

The system is composed of a collection of mathematical models that describe fire behavior, fire effects, and the fire environment based on specified fuel and moisture conditions. The program simulates rate of fire spread, spotting distance, scorch height, tree mortality, fuel moisture, wind adjustment factor, and many other fire behaviors and effects;

BEHAVE is based on Rothermel 1972.

FARSITE incorporates the following fire behavior models:

Rothermel's (1972) surface fire spread model,
Van Wagner's (1977) crown fire initiation model,
Rothermel's (1991) crown fire spread model,
Albini's (1979) spotting model, and
Nelson's (2000) dead fuel moisture model.

2 Poniższego oprócz bibliografii nie potrzebujemy jeszcze na te konsultacje Zastosowany model

sds

Dane wejściowe

dsd

Cele symulacji

xcx

Cele symulacji2

xcx

f fancy function podtytuł

Podsumowanie

3 Testy

sd

4 Wnioski

sdsd

5 Literatura

Asensio MI, Ferragut L., Simon J.: Modelling of convective phenomena in forest fire. Rev Real Academia de Ciencias, 2002, 96:299–313

Chad Hoffman: Fire Behavior Predictions Case Study, University of Idaho, 2007

Kułakowski Krzysztof: Automaty Komórkowe, OEN AGH (2000)

Law A.M., Kelton W.D.: Simulation Modeling and Analysis, Second Edition, McGraw-Hill 2000

Ottmar Roger D. et al.: An Overview of the Fuel Characteristic Classification System - Quantifying, Classifying, and Creating Fuel beds for Resource Planning. Canadian Journal of Forestry Research. 37:2383-2393. 2007

Rothermel Richard C.: A Mathematical Model for Predicting Fire Spread in Wildland Fuels. USDA Forest Service. Research Paper INT-115. 1972.

Sayama Hiroki: Introduction to the Modeling and Analysis of Complex Systems, Open SUNY Textbooks, State University of New York at Geneseo, 2015

Scott Joe H., Burgan Robert E.: Standard Fire Behavior Fuel Models, USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-153., June 2005

Weise David R., Biging Gregory S.: A Qualitative Comparison of Fire Spread Models Incorporating Wind and Slope Effects, Research Gate, October 2015

Wells Gail: The Rothermel Fire-Spread Study: Still Running Like a Champ, Fire Science Direct, Issue 2, March 2008