

# شبیه سازی آتشسوزی جنگل با استفاده از سامانه های اطلاعات مکانی

فرهاد حسینی، دانشجوی کارشناسی ارشد سامانه های اطلاعات مکانی، دانشکده فنی دانشگاه تهران

Email: [hoseinali@geomatics.ut.ac.ir](mailto:hoseinali@geomatics.ut.ac.ir)

دکتر محمد علی رجبی، استادیار گروه نقشه برداری، دانشکده فنی دانشگاه تهران

Email: [marajabi@ut.ac.ir](mailto:marajabi@ut.ac.ir)

نشانی: تهران، خیابان کارگر (امیرآباد) شمالی، صندوق پستی ۱۱۳۶۵/۴۵۶۳، تلفن: ۸۰۰۸۸۴۱، دورنگار: ۸۰۰۸۸۳۷

## چکیده

آتشسوزی گسترده در جنگلها از مصادیق بحرانهای طبیعی است و مقابله با آن مدیریت بحران به شمار می رود. تفاوت آتشسوزی جنگل با بلایایی نظیر سیل و زمین لرزه در این است که از یک سو زمان و مکان حدودی وقوع آن تقریباً قابل تخمین است و از سوی دیگر به تدریج رخ می دهد و لذا امکان کاهش خسارات و تلفات ناشی از آن در حین وقوع وجود دارد. سامانه های اطلاعات مکانی (GIS) به عنوان ابزار توانمند مدیریت و به کارگیری اطلاعات مکانی قابلیت مناسبی در زمینه شبیه سازی آتشسوزی جنگل دارند. در این مقاله ضمن مطرح شدن کاربردهای GIS در ارتباط با جنگلها، به طور مشخص به شبیه سازی آتشسوزی جنگل پرداخته شده است. مدل پیشنهادی به دلیل دارا بودن پارامترهای قابل تنظیم بیشتر، نسبت به سایر مدل‌های موجود انعطافپذیری بیشتری از خود نشان می دهد. برای تنظیم پارامترهای این مدل از دانسته های فیزیکی درباره آتش و نتایج حاصل از آزمایش استفاده شد. در نهایت این مدل با توانایی انطباق با شرایط جوی گوناگون و انواع مختلفی از جنگل، از ویژگیهای ارزنده ای نسبت به سایر مدلها برخوردار است.

واژگان کلیدی: آتشسوزی، احتراق، اشتعال پذیری، باد، توپوگرافی، جنگل، سامانه های اطلاعات مکانی، شبیه سازی، مدل، نرمال

## مقدمه

هم اکنون کاربرد سامانه های اطلاعات مکانی در مدیریت بحران به نحو چشمگیری توسعه پیدا کرده است و در پاره ای از موارد به صورت اجتناب ناپذیر در آمده است. با توجه به خصوصیت آتشسوزی جنگل در محتمل بودن و تدریجی بودن پیشرفت آن، دانش بشری در این نوع بحران به نحو کارآمدتری عمل کرده است و شاخه های مختلف آن پیشرفت خوبی از خود نشان داده اند. GIS هم به عنوان ابزار توانمند مدیریت و به کارگیری اطلاعات مکانی در این زمینه قابلیت‌های خود را به اثبات رسانده است. کاربردهای GIS در این حوزه متفاوت و متنوع است و از این میان کاربرد در تعیین میزان خطر پذیری نقاط مختلف، شبیه سازی آتشسوزی و مدیریت منابع و امکانات در زمان آتشسوزی جنگل، از جمله موثرترین آنها به شمار می روند. شبیه سازی آتشسوزی جنگل، خود نقش ارزنده و تعیین کننده ای را در مدیریت بحران آتشسوزی ایفا می کند. استفاده از لایه های مختلف اطلاعاتی نظیر مدل قومی زمین و راهنمای احتراق، از جمله عوامل حیاتی است که با بهره گیری از GIS محقق می

GIS

[ ]

(Wildfire)

[ ].

:[ ]

:(Prescribed Burning)

Wildfire

. [ ]

: [ ]

GIS

-

-

-

GIS

: [ ]

GIS

GIS ←

GIS ←

GIS ←

GIS ←

GIS ←

GIS ←

:

[ ].

. [ ]

SHERLIS [SHE96] and MISSOUMI

:[ ]

[MIS97]

.[ ]

(DEM)

GIS

:[ ]

T

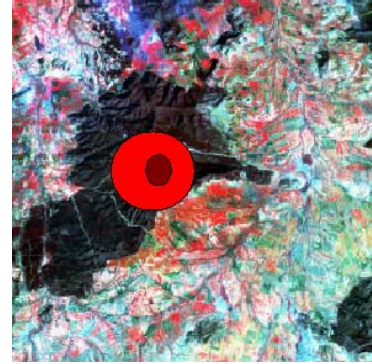
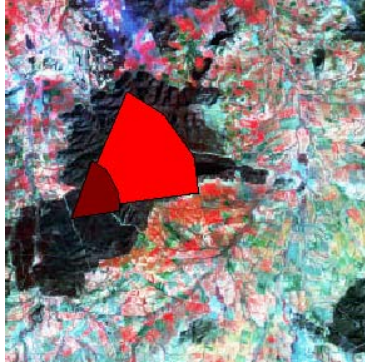
$$R = \xi \alpha V_f T$$

$\alpha$

$V_f$

R

$\xi$



GIS

GIS

: (Polygonal)

x

θ

$$x = X_d + R \cos(\theta)$$

$$y = Y_d + R \sin(\theta)$$

$$R = (V_f \times t) \times F$$

$$F = \alpha_1 D_v + \alpha_2 I_c + \alpha_3 M_t$$

$$0 < \alpha_i < 1 \text{ and } \sum_{i=1}^3 \alpha_i = 1$$

T

$V_f$

$Y_d, X_d$

$\theta$

$M_t$

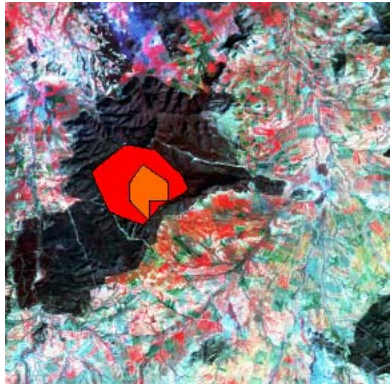
$I_c$

$D_v$

$\alpha_i$

( )

y x.

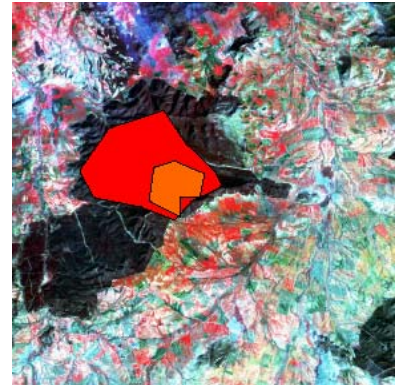


:-

(Grid)

$\alpha_i$

. [ ]



:-

: •

( )

.( )

. [ ]

( )

(DEM)

(Grid)

(Index of flammability)

[ ]

- ( )

:

(Load)

:

:

:

:

:

: \*

: \*

: \*

: \*

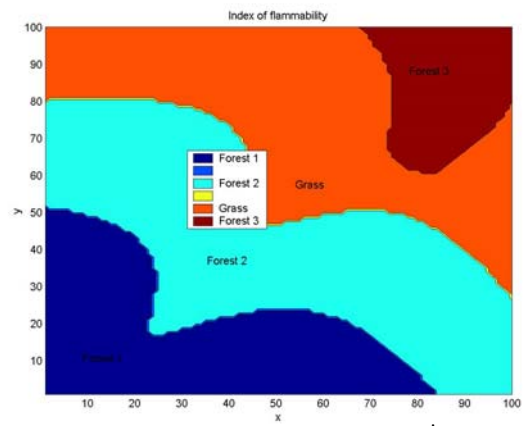
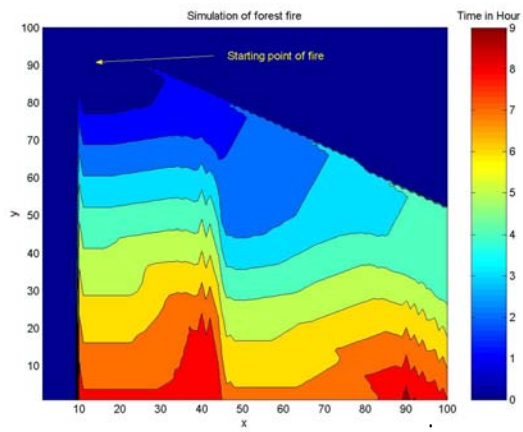
( )

: \*

Matlab 6.1

( )

( y )



- 1-Brimicombe A., (2003), GIS, Environmental Modelling and Engineering, Taylor & Francis
- 2-Wainwright J., Mulligan.M, (2004), Environmental Modelling, John Wiley & Sons
- 3-Cunningham W.P., Woodworth Saigo B., (1999), Environmental Science, McGraw-Hill
- 4-Forest Fire in the American Southwest, [http://forestfire.nau.edu/archives\\_june03.htm](http://forestfire.nau.edu/archives_june03.htm)
- 5-Burrough A. and McDonnell R.A. (1998), Principles of Geographical Information Systems, Oxford University Press.
- 6-Ahmed Saidi, A. MISSOUMI, CNTS, 1999 , The use of the GIS into the Forest Fire prediction The Simulation Model, <http://www.cs.wright.edu/~bawang/course/ceg434634/pa1.pdf>
- 7- Borlawsky.T, (2000), Forest Fire Simulation using Percolation Theory, [www.dbmi.columbia.edu/~tbb7001/projects.htm](http://www.dbmi.columbia.edu/~tbb7001/projects.htm)
- 8-Canadian Wildland Fire Information System (CWFIS), <http://fire.cfs.nrcan.gc.ca>