

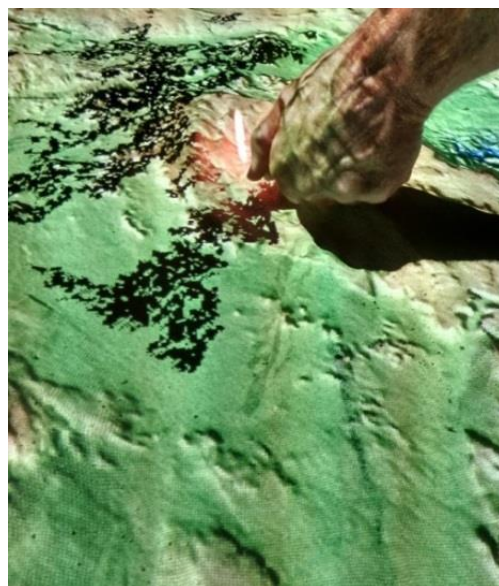
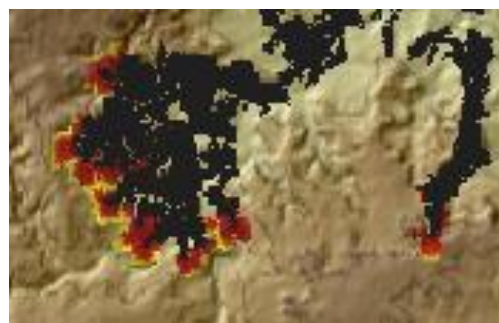
## 1. Εισαγωγή

Ο τρόπος με τον οποίο οι πυρκαγιές κινούνται μέσω της χώρας μπορεί να είναι πολύ περίπλοκο και δύσκολο να προβλέψουμε ιδιαίτερα όταν καίγονται για πολλές ημέρες σε μεγάλες περιοχές, όπως συνηθίζεται στις τροπικές σαβάνες της βόρειας Αυστραλίας. Περιγράφονται στο παρόν έγγραφο είναι ένα εξάπλωσης της πυρκαγιάς εργαλείο γεω-προσομοίωσης σχεδιαστεί για να βοηθήσει διερευνήσει ορισμένες από τις περιβαλλοντικές μεταβλητές που επηρεάζουν την εξάπλωση της σαβάνας πυρκαγιών.

Πώς φωτιά κινείται και πού και πότε να σταματήσει καθορίζεται από την ποσότητα των καυσίμων που διατίθενται, πώς στεγνώνει το καύσιμο είναι και τρέχουσες καιρικές συνθήκες. Οι περισσότερες πυρκαγιές στη βόρεια Αυστραλία είναι πυρκαγιών χόρτο? το ποσό των καυσίμων που διατίθενται είναι κυρίως συνάρτηση του τι είδος του χόρτου είναι στο έδαφος και ο χρόνος από την τελευταία καμένα. Χρησιμοποιώντας δορυφορικά δεδομένα, που δείχνει τότε μια περιοχή για τελευταία φορά καμένο, σε συνδυασμό με χάρτες γρασίδι βλάστηση, μπορούμε να υπολογίσουμε πόσα καύσιμα υπάρχουν σε landscape. Η χρήση αυτής της εκτίμησης των καυσίμων together με άλλα δεδομένα χωρική έκταση ένα παιχνίδι προσομοίωσης ή μοντέλο έχει δημιουργηθεί για να μας επιτρέψει να «παιξει» με και να διερευνήσει πώς φωτιά μπορεί να εξαπλωθεί μέσω του τοπίου.

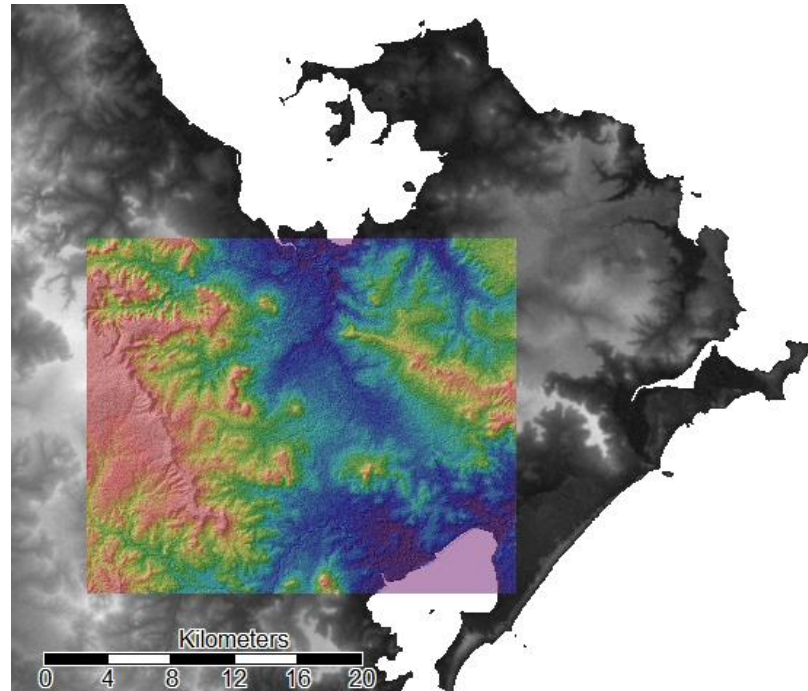
Ο πρωταρχικός σκοπός του μοντέλου είναι να δείξει πώς ένα εύρος εξάπλωσης μεταβλητών εφέ φωτιάς κατά τη διεξαγωγή της διαχείρισης φωτιάς καίει από νωρίς στην εποχή της ξηρασίας και πώς αυτές

πυρκαγιές μείωση της κατανάλωσης καυσίμου είναι πιθανό να επηρεάσει την εξάπλωση της ύστερης εποχής πυρκαγιές. Το μοντέλο είναι **δεν** προσπαθεί να προβλέψει εξάπλωσης της πυρκαγιάς, αλλά παρέχει ένα χρήσιμο διδακτικό και το σχεδιασμό του εργαλείου, όταν σκεφτόμαστε επιχειρήσεις διαχείρισης πυρκαγιάς στη Βόρεια Αυστραλία. Γι 'αυτό το συμμετοχικό σχεδιασμό των δραστηριοτήτων και των μοντέλων μπορεί να εμφανίζεται ως προέκταση πάνω σε άμμο που διαμορφώνεται ώστε να ταιριάζει στο έδαφος. Η δημιουργία ενός 3D επιφάνεια του εδάφους για να τρέξει το μοντέλο πάνω μας βοηθά να σκεφτούμε τις τοπογραφικές και τη βλάστηση επιπτώσεις στην πυρκαγιά.



## Μοντέλο θέσης.

Ένα μοντέλο έχει παραχθεί για την Dhimurru IPA, όπως φαίνεται στο χρωματισμένο περιοχή κάτω.



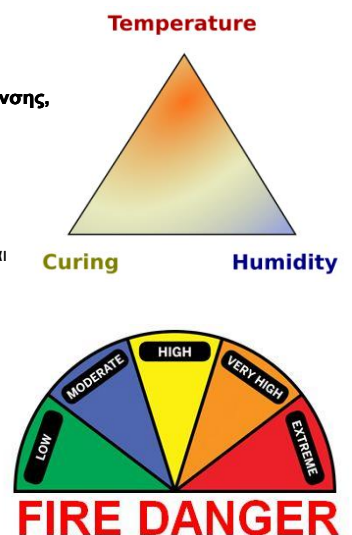
## 2. παραμέτρους του μοντέλου

### 2.1 Κινδύνου Φωτιάς

Σε αυτό το μοντέλο η **κίνδυνο πυρκαγιάς** μεταβλητή προσομοιώνει τις συνδυασμένες επιπτώσεις του **ωρίμανσης**, **θερμοκρασία** και **υγρασία** την ανάφλεξη πυρκαγιάς και εξάπλωσής πιθανότητα.

Ως παράμετρος μοντέλο ο κίνδυνος πυρκαγιάς έχει οριστεί ως έναν αριθμό από ένα έως δέκα που σχετίζεται εννοιολογικά στη φωτιά βαθμίδες κινδύνων και εποχές Yolngu όπως φαίνεται εδώ:

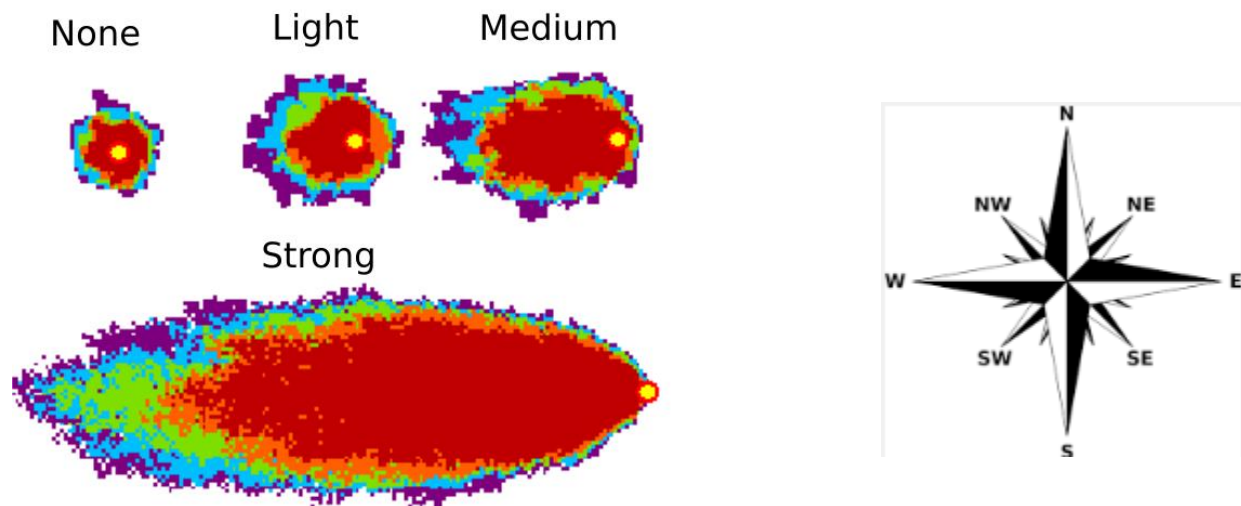
- 1-3 είναι χαμηλή ( Barra'mirria mayaltha)
- 4-5 είναι Medium ( Midwarr)
- 6-7 είναι High ( Dharratharra)
- 8 είναι πολύ υψηλή ( Rarranhdharr)
- 9-10 είναι ακραία ( Dhuludur)



Πηγή: [www.wairoadc.govt.nz/wairoa/index.htm](http://www.wairoadc.govt.nz/wairoa/index.htm)

### ταχύτητα 2.2 ανέμου και την κατεύθυνση του ανέμου.

Η ταχύτητα του ανέμου διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εξάπλωση πυρκαγιάς πραγματοποίηση τόσο ρυθμό και την κατεύθυνση της διάδοσης. Μέσα το μοντέλο του ανέμου μπορεί να ρυθμιστεί σε κανέναν, ελαφρά, μεσαία ή ισχυρά. Η επίδραση της ταχύτητας του ανέμου της κατεύθυνσης εξάπλωσης της πυρκαγιάς και ο ρυθμός απεικονίζεται κατωτέρω με ανατολικά σε μια σειρά από ρύθμιση ταχύτητας:



κατεύθυνση του ανέμου μπορεί να ρυθμιστεί σε ένα από τα οκτώ καρδινάλιος και μεταξύ βασικές κατευθύνσεις:

Κοινή κατεύθυνση του ανέμου που σχετίζονται με Υοίγνυ σεζόν:

NW: Barra'mirria mayaltha E-SE:

Midwarr S-SE: Dharratharra

SE-NE: Rarranhdharr N-NW:

Dhuludur

### βλάστηση 2.3

Για το μοντέλο Dhimurru το μοντέλο περιοχή έχει ταξινομηθεί σε τέσσερις βασικούς τύπους κάλυψης γης:

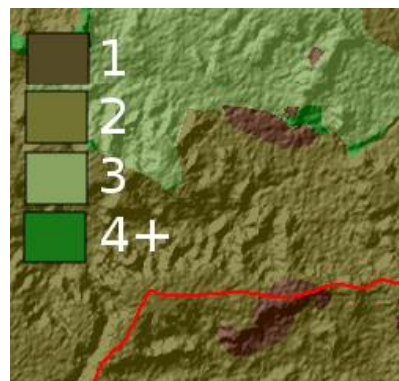
- Grass - ελαιόλαδο
- Χαμηλή κάλυψη (Sandy) περιοχές - Γκρι
- Ριζοφόρων - Πράσινη
- Δρόμοι - Κόκκινο



Δρόμοι και ριζοφόρων δεν θα καεί. Grass θα κάψει πιο εύκολα από χαμηλή κάλυψη και flammability αυξάνεται με την εποχή από την τελευταία πυρκαγιά, όπως περιγράφεται παρακάτω.

### 2.3 Φορτία καυσίμου

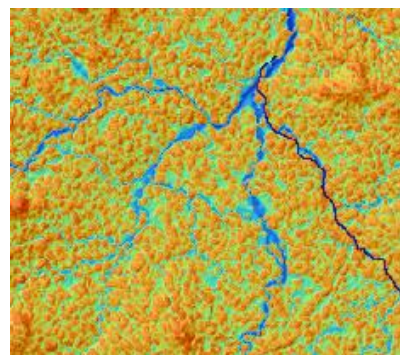
Κατά την εκτίμηση πως μια πυρκαγιά θα εξαπλωθεί, είναι χρήσιμο να κατανοήσουμε τη φορά από μια περιοχή για τελευταία φορά κάηκε, για να εκτιμήσει τα φορτία καυσίμου. Στο μοντέλο αυτό είναι δυνατό, για να προβάλετε ένα στρώμα χάρτη που δείχνει την ώρα από την τελευταία καμένο και γκαζόν τύπου. Ο χάρτης δείχνει πότε μια περιοχή για τελευταία φορά καμένο? από το προηγούμενο έτος (1) έως τέσσερις, ή μεγαλύτερη, χρόνια πριν (4+).



### 2.4 Τοπογραφικό υγρασία

Διαφορετικά μέρη του τοπίου θα παραμείνει υγρό για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από ό, τι άλλες.

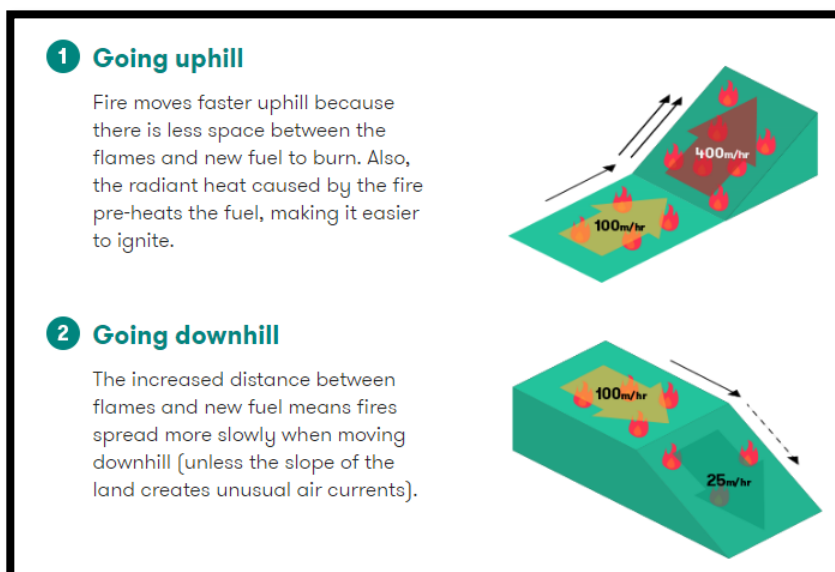
Στο μοντέλο αυτό αντιπροσωπεύεται ως μία **τοπογραφικό υγρασία** στρώμα. Η προβολή αυτού του στρώματος μπορεί να σας βοηθήσει να προσδιορίσετε όπου μια φωτιά θα σγκώνεται.



### 2.5 Κλίση επηρεάζει την εξάπλωση της

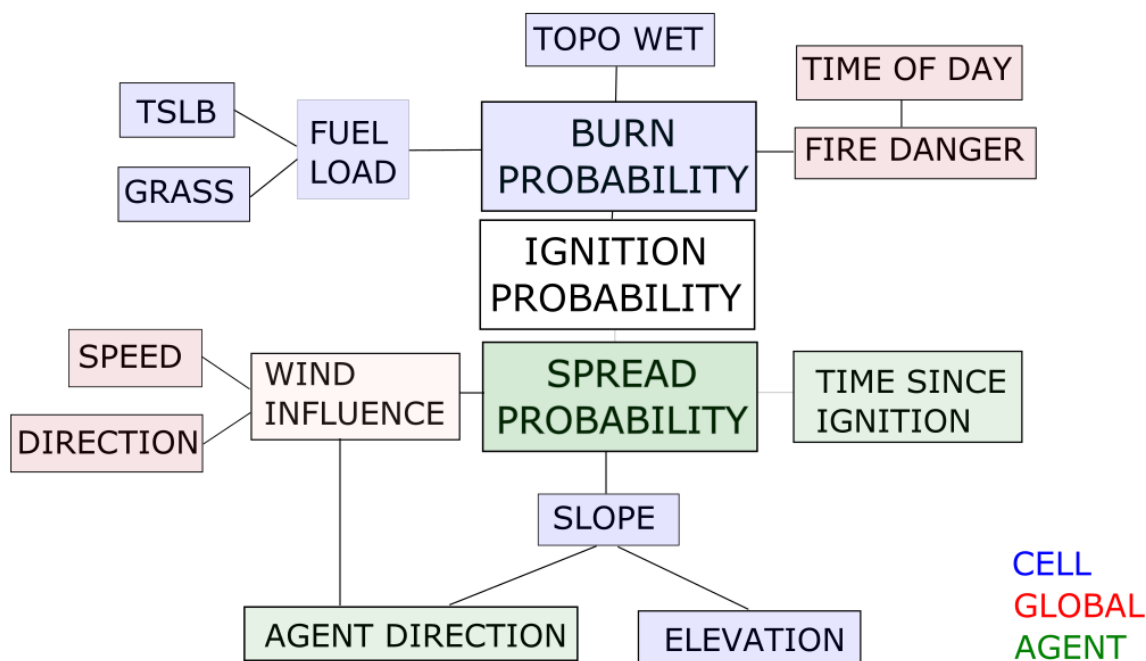
φωτιάς, αυξάνοντας την πιθανότητα ανάφλεξης και να επιταχύνει λόφο και μειώνοντας πάει προς τα κάτω κλίση. κλίση είναι

καθορίζεται από την κατεύθυνση του ανέμου και της τοποθεσίας της πυρκαγιάς.



### 3. Πώς αυτές οι μεταβλητές αλληλεπιδρούν

Το διάγραμμα παρακάτω δείχνει πως όλα αυτά μεταβλητή αλληλεπιδρούν για να καθορίσει πώς και πότε μια πυρκαγιά εξαπλώνεται.



Τρεις πρόσθετοι παράγοντες σημαντικοί για εξάπλωση πυρκαγιάς, όπως φαίνεται στο ανωτέρω διάγραμμα, είναι την ώρα της ημέρας, φορά από ανάφλεξη και κλίση.

**Ωρα της ημέρας** επηρεάζει σημαντικά τη θερμοκρασία, την υγρασία και ταχύτητα ανέμου. Για την προσομοίωση αυτή μέσα στο μοντέλο μετά από ένα ορισμένο χρονικό διάστημα το μοντέλο θα διακόπτεται μεταξύ του χρόνου της ρύθμισης ημέρας οποία επιδράσεις **κίνδυνο πυρκαγιάς** ( αντανακλούν τις μεταβολές στη θερμοκρασία και υγρασία) και σε ορισμένες περιπτώσεις την ταχύτητα του ανέμου, όπως φαίνεται εδώ:

- **πρωί** ( Κινδύνου Πυρκαγιάς είναι **μειώνεται κατά 1** )
- **Μεσημέρι**
- **απόγευμα** ( Φωτιά κίνδυνος είναι **αυξήθηκε κατά 1** )
- **Νωρίς Το βράδυ** ( **Ταχύτητα ανέμου μειώνεται** από μία προσάυξηση)
- **αργά απόγευμα - Νωρίς το πρωί** ( **Ταχύτητα ανέμου μειώνεται** με μία αύξηση, Κινδύνου Πυρκαγιάς **μειώθηκε κατά 2** )

Κάρβουνα είναι σε θέση να ξεκινήσει την καύση για κάποιο χρονικό διάστημα μετά από ένα αρχικό μέτωπο της φωτιάς έχει πεθάνει κάτω.

Αυτό προσομοιώνεται με την καταγραφή **α φορά από ανάφλεξη** για κάθε καμένων κυττάρων. Κάθε κύτταρο παραμένει ένα ζωντανό «σπίθα» για την περίοδο μετά την αρχική καύση του με φθίνουσα πιθανότητα για «φωτοβολίδα-υρ» ως συνάρτηση της **φορά από ανάφλεξη**.



#### 4. Πώς να τρέξει το μοντέλο

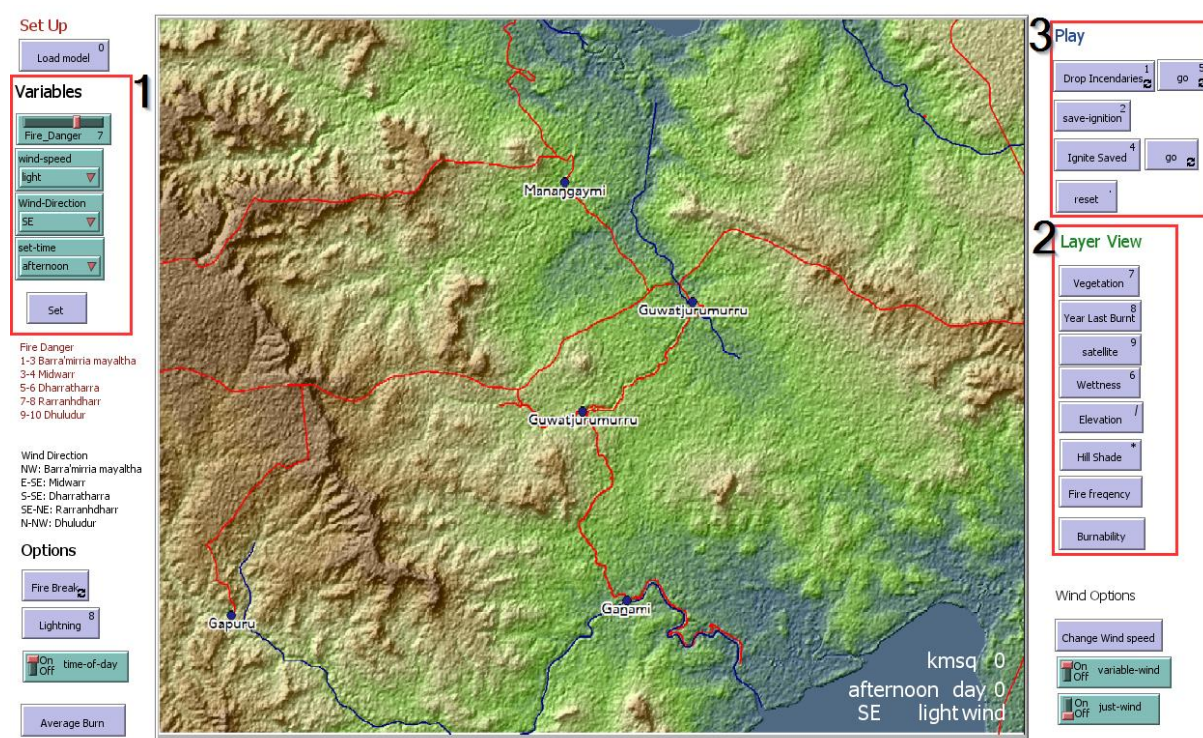


Η προσομοίωση έχει αναπτυχθεί σε NetLogo, δωρεάν open source λογισμικό μοντελοποίησης.

<https://ccl.northwestern.edu/netlogo/>. Για να εκτελέσετε NetLogo κατεβάσετε και να εγκαταστήσετε NetLogo 6.1 ή

νεότερη έκδοση.

Μόλις έχετε NetLogo τρέξιμο θα πρέπει να φορτώσετε ( **Αρχείο> Άνοιγμα**) τα μοντέλα εξάπλωσης της πυρκαγιάς που παρέχονται με την εκπαίδευση. Μόλις ανοίξε το μοντέλο θα πρέπει να **'φορτώνω'** το μοντέλο στρώματα πατώντας το **«Μοντέλο φορτίου»** κουμπί στο πάνω αριστερό μέρος του παραθύρου του λογισμικού, υπό τον τίτλο «Setup». Ένας χάρτης της περιοχής μοντέλο, τότε θα εμφανιστεί όπως φαίνεται παρακάτω.



Το παραπάνω σχήμα δείχνει τις τρεις κύριες περιοχές ελέγχου μοντέλου: 1) ο καιρός φωτιά **μεταβλητός** ρυθμίσεις, 2) η **θέα στρώμα** και 3) **παιζω** περιοχή για την «ανάφλεξη» και τη λειτουργία μιας προσομοίωσης.

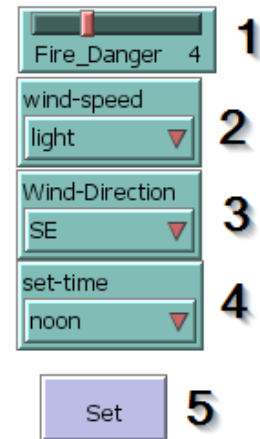
Για να αλληλεπιδράσετε με το μοντέλο:

Στις μεταβλητές περιοχές παράθυρο που σχετίζονται με τις καιρικές συνθήκες πυρκαγιάς μεταβλητές:

1. κίνδυνο πυρκαγιάς
2. TAXYTHTA ANEMOY
3. Κατεύθυνση ανέμου
4. Η ώρα της ημέρας για να ξεκινήσει εξάπλωσης της πυρκαγιάς
5. Πατήστε «Set» για να αποθηκεύσετε τις ρυθμίσεις αυτές πριν από την εκτέλεση του μοντέλου.

Σημειώστε αν χρησιμοποιείτε αποθηκευμένα σημεία ανάφλεξης η «έσωσε ανάψει» κουμπί, όπως περιγράφεται παρακάτω, χρησιμοποιεί αυτόματα ( «σετ») οι τρέχουσες μεταβλητές ρυθμίσεις.

## Variables



## Layer View

Έχει μια σειρά από κουμπί που σας επιτρέπει να δείτε μια σειρά από μεταβλητές κλειδί φωτιά τοπίο που επηρεάζουν:

1. Βλάστηση
2. Έτος από την τελευταία Burnt
3. Τοπογραφικό ωρίμανσης.
4. Ανύψωση
5. Δορυφορική εικόνα
6. συχνότητα των πυρκαγιών

## Παίζω

Χρησιμοποιήστε αυτά τα κουμπιά για να «ανάψει» περιοχές του μοντέλου. Για να παίξετε με το μοντέλο θα πρέπει να:

1. Πάτα το ' Πτώση incendiaries' κουμπί και κλήρωση σημεία ανάφλεξης σε όλη την μοντέλο με το ποντίκι και δρομέα.

2. Ξεκινήστε τη φωτιά να εξαπλωθεί πατώντας το κουμπί « Πηγαίνω »Κουμπί. Το είναι δυνατόν να ανάψει επιπλέον πυρκαγιών, όπως το μοντέλο τρέχει με αν τόσο η " πηγαίνω' και ' Πτώση incendiaries' κουμπί και οι δύο κατάθλιψη.

3. Είναι επίσης δυνατό να σώσει μια σειρά από σημεία ανάφλεξης, πριν πατήσετε ' πηγαίνω' έτσι ώστε να μπορεί να δικαστεί κάτω από διαφορετικές καιρικές συνθήκες με τη χρήση του κουμπιού «SaveIgnition».

4. Για να ανάψει έσωσε ανάφλεξης χρησιμοποιήσετε το " Ignite Αποθηκευμένες» Κουμπί πριν πατήσετε ' πηγαίνω' μετά την τροποποίηση μεταβλητών καιρικές συνθήκες πυρκαγιάς.

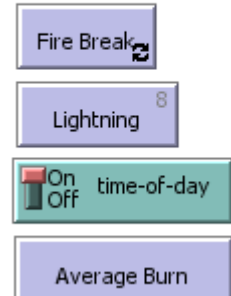
5. Για να διαγράψετε τις προηγούμενες πυρκαγιές και αποθηκευμένα σημεία ανάφλεξης χρησιμοποιήσετε το " επαναφορά' κουμπί.



## Επιπρόσθετες ρυθμίσεις

- 1. Φωτιά Break:** Επιτρέπει το σχέδιο των καμένων περιοχών (αντιπυρικών ζωνών) στην τοπία, χρησιμοποιώντας το ποντίκι (Με το κουμπί του ποντικιού ενεργοποιημένο).
- 2. Αστραπή:** Αναφλέγεται ένα τυχαίο μπάλωμα στο τοπίο.
- 3. Ωρα της ημέρας:** Σας επιτρέπει να ενεργοποιήσετε διάστημα των μεταβλητών που σχετίζονται με την ημέρα.
- 4. Μέσος όρος έγκαυμα** δείχνει όλα τα εγκαύματα από πολλαπλές εκτελέσεις του μοντέλου αν ξεκινήσει μέσα από το χώρο της συμπεριφοράς λειτουργία του μοντέλου. Αυτό περιγράφεται πιο κάτω.

## Additional Settings

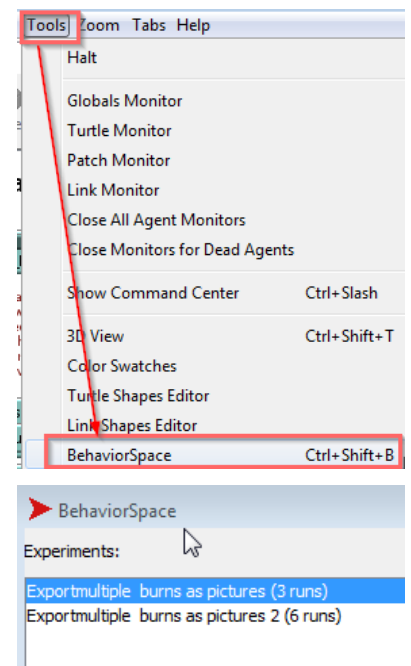


## Χρησιμοποιώντας τη Συμπεριφορά Διάστημα

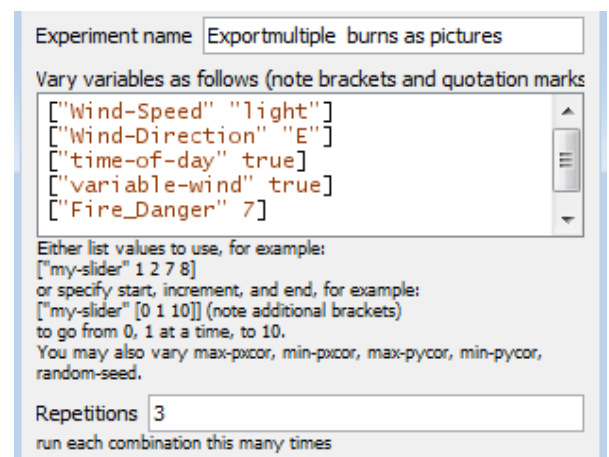
Η λειτουργία χώρου συμπεριφορά σας επιτρέπει να εκτελέσετε αυτόματα το μοντέλο πολλές φορές με διαφορετικό ή το ίδιο ρυθμίσεις. Είναι, επίσης, που έχει συσταθεί για την εξαγωγή αυτόματα τις εικόνες της κάθε κάψει και προσθέτετε τα αποτελέσματα έγκαυμα από το μοντέλο τρέχει μεταξύ τους. Αυτό μας επιτρέπει να εξερευνήσετε με περισσότερες λεπτομέρειες τα αποτελέσματα από διαφορετικές ρυθμίσεις έγκαυμα.

Βρείτε τη λειτουργία χώρου συμπεριφορά σε **Εργαλεία> BehaviourSpace**:

Όταν ανοίγετε το διάστημα η συμπεριφορά θα δείτε μερικά παραδείγματα πειράματος. Για να δείτε τις ρυθμίσεις του πειράματος διπλό κλικ σε ένα.



Εάν ανοίξετε το πρώτο που θα δείτε τις μεταβλητές ρυθμίσεις που θα χρησιμοποιηθούν για κάθε μοντέλο λειτουργίας και τον αριθμό των γύρων ή επαναλήψεις. Στην περίπτωση που παρουσιάζεται το μοντέλο θα τρέξει τρεις φορές με βάση τα σετ μεταβλητών.





Στο δεύτερο παράδειγμα με έχουν δύο διαφορετικές τιμές της ταχύτητας του ανέμου.

Στην περίπτωση αυτή, το μοντέλο θα τρέξει 3 φορές για κάθε ρύθμιση της ταχύτητας του ανέμου κάνοντας ένα σύνολο 6 μοντέλο επαναλήψεων.

Experiment name

Vary variables as follows (note brackets and quotation marks)

```
[["Wind-Speed" "light" "medium"]  
["Wind-Direction" "E"]  
["time-of-day" true]  
["variable-wind" true]  
["Fire_Danger" 7]
```

Either list values to use, for example:  
["my-slider" 1 2 7 8]  
or specify start, increment, and end, for example:  
["my-slider" [0 1 10]] (note additional brackets)  
to go from 0, 1 at a time, to 10.  
You may also vary max-pxcor, min-pxcor, max-pycon, min-pycon,  
random-seed.

Repetitions

run each combination this many times

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Για να εκτελέσετε ένα μοντέλο χρησιμοποιώντας ένα πείραμα Συμπεριφορά Διάστημα θα πρέπει πρώτα να έχουν πέσει και αποθηκεύσει κάποια σημεία ανάφλεξης:

Όταν εκτελείτε ένα μοντέλο βεβαιωθείτε ότι έχετε ρυθμίσει το «Ταυτόχρονη Τρέχει στην Παράλληλη», για να 1.

Run options

☐ Spreadsheet output

☐ Table output

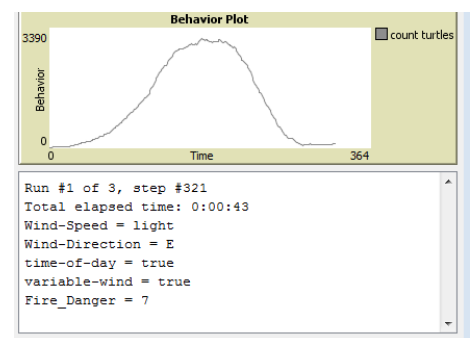
Simultaneous runs in parallel

If more than one, some runs happen invisibly in the background.  
Defaults to one per processor core.

OK Cancel

Όταν κάνετε κλικ στο κουμπί OK το μοντέλο θα αρχίσουν να προβάλλονται αυτόματα με ένα παράθυρο που εμφανίζει τις τρέχουσες ρυθμίσεις τρέξιμο και ένα οικόπεδο αριθμός των πυρκαγιών την πάροδο του χρόνου.

Όταν όλες οι πίστες τελειώσει το μοντέλο θα σταματήσει.



Όταν το πείραμα ολοκληρωθεί η εκτέλεση μπορείτε να δείτε τις μέσες τιμές έγκαυμα. Αυτό δείχνει το άθροισμα όλων των εγκαυμάτων στο πείραμα.

Average Burn

Στο παράδειγμα προς τα αριστερά μετά από τρεις κούρσες με τους ίδιους όρους μπορούμε να δούμε ότι οι περισσότερες πυρκαγιές έκαψαν μια μικρή περιοχή και τραβήχτηκαν από ένα δρόμο, ενώ μία φωτιά πιάστηκε από ορισμένες ριπές ανέμου και έκαψαν περαιτέρω. Λευκό αντιπροσωπεύει περιοχές καί 3 φορές και σκούρο κόκκινο φορά.



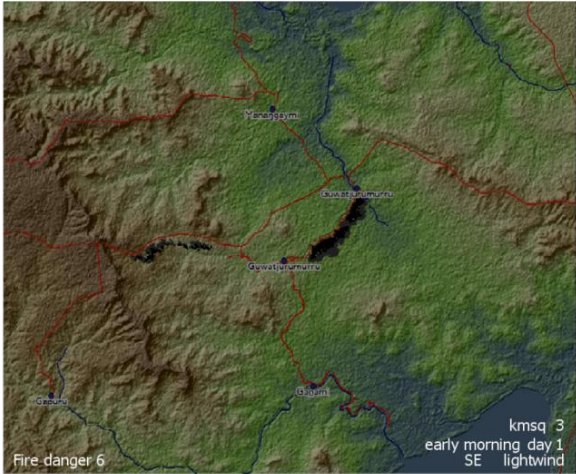
Θα παρατηρήσετε επίσης στο παράθυρο ρύθμισης Συμπεριφορά Διάστημα, στην «περιοχή Final εντολές, υπάρχει μια εντολή για έξοδο η τελική κατάσταση του κάθε μοντέλο λειτουργεί ως ένα αρχείο εικόνας.

```
Final commands:
save-iter
export-view (word "Output/" iteration ".png")
```

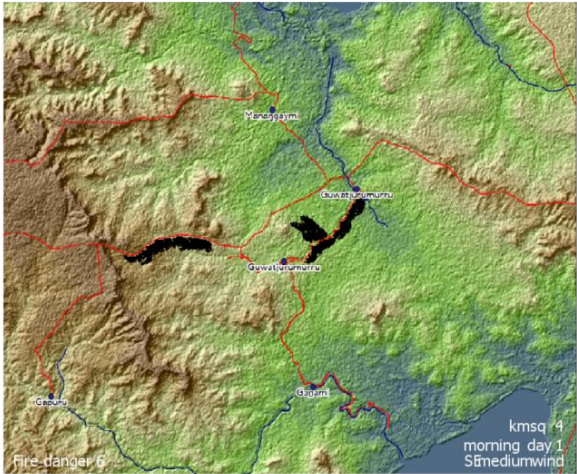
Το παράδειγμα στην επόμενη σελίδα δείχνει τις εξόδους εικόνας από έξι σενάρια έγκαιρα? τρεις ρυθμίσεις κίνδυνο πυρκαγιάς με δύο διαφορετικές ταχύτητες ανέμου. Αυτή η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να απεικονίσει γρήγορα και να επικοινωνούν πιθανά αποτελέσματα από διαφορετικές καιρικές συνθήκες πυρκαγιάς.

Fire  
Danger

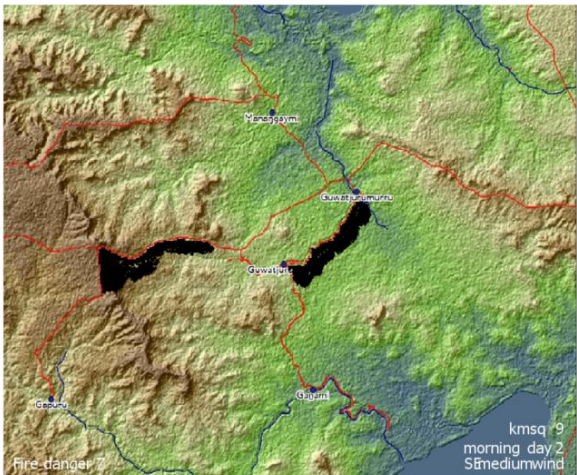
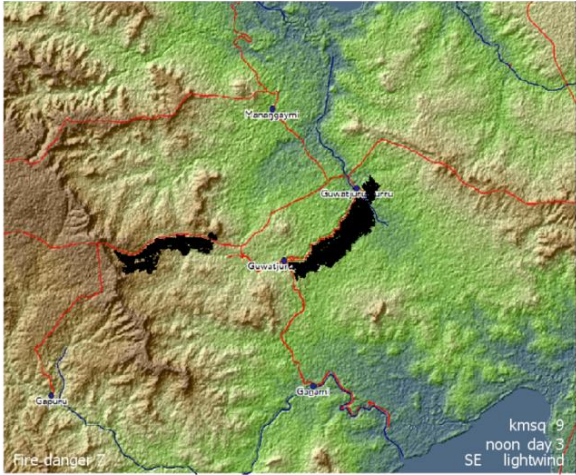
6



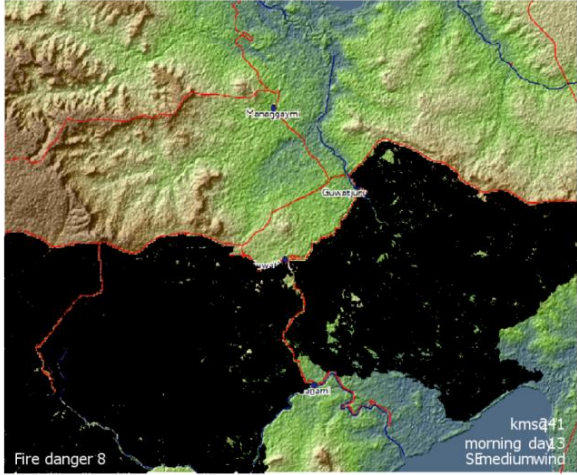
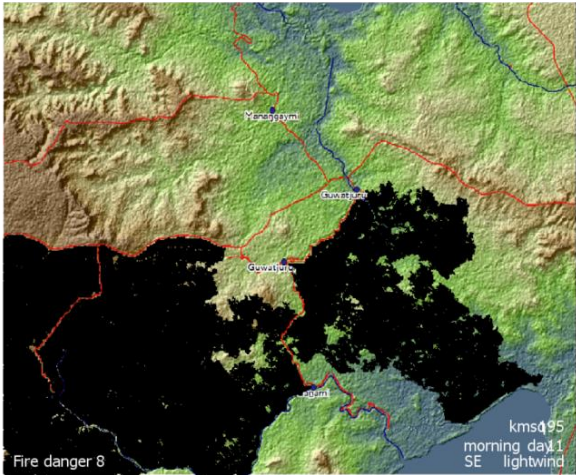
Medium Wind



7



8



- Μια επίδειξη στιγμιότυπο οθόνης βίντεο από το πώς να χρησιμοποιούν το μοντέλο μπορεί να βρεθεί στη διεύθυνση: <https://rohanfisher.wordpress.com/dhimurru-fire-spreadan-incendary-model/>
- Πρόσθετες βίντεο του μοντέλου σε δράση μπορείτε να βρείτε εδώ: <https://rohanfisher.wordpress.com/incendiary-a-fire-spreadmodelling-tool/>

Όταν χρησιμοποιείτε το μοντέλο σκεφτείτε:

- Πώς μπορείτε να κάψετε ένα καλό διάλειμμα φωτιά εξέταση.
  - ο Σε περίπτωση που στο τοπίο
  - ο Ποια εποχή του χρόνου (κίνδυνος πυρκαγιάς)
  - ο Τι είδους διάλειμμα θα χρειαζόμαστε για να προστατεύσει μια συγκεκριμένη τοποθεσία;
- Πόσο καλή είναι αντιπυρικών ζωνών μου
  - ο Αυτό που συμβαίνει είναι αργά ξηρά απεργία σεζόν αστραπή;
- Τι μπορεί να συμβεί αν κάποιος δεν είναι προσεκτικός με τις πυρκαγιές τους αργά στην εποχή της ξηρασίας;
- Τι θα συμβεί σε περίπτωση πυρκαγιάς άλματα σε φυτείες μας Acacia;
- Πόσο δύσκολο μπορεί να είναι να προβλέψει τι θα κάνουμε μια πυρκαγιά.