

Wildfire Alarm Module

Εισαγωγή

Η κλιματική αλλαγή έχει ακραίες επιπτώσεις στη φύση. Προκαλεί αύξηση των πυρκαγιών σε μέγεθος, σοβαρότητα και συχνότητα. Ένα πρόσφατο παράδειγμα είναι οι πυρκαγιές στην Αυστραλία και την Καλιφόρνια, που κατέστρεψαν τη βιοποικιλότητα, σκότωσαν ζώα και έπληξαν ανθρώπινες ζωές. Με τα χρόνια, φαίνεται ότι σημαντικές πυρκαγιές έχουν εξελιχθεί σε όλο τον κόσμο, οι οποίες στο πέρας τους αφήνουν τη φύση κάθε φορά πιο ευάλωτη.

Παρά τις προσπάθειες των πυροσβεστών πολλές φορές η εξάπλωση της πυρκαγιάς είναι αναπόφευκτη με αποτέλεσμα μόνο το 2019 να έχουμε εξελιχθεί 50.477¹ πυρκαγιές οι οποίες κατέστρεψαν 4.7 εκατομμύρια στρέμματα δασικής έκτασης. Αυτό έχει αντίκτυπο τόσο στα τοπικά οικοσυστήματα όσο και στις τοπικές κοινωνίες. Στα παραπάνω πρέπει να προσθέσουμε τον κίνδυνο που αντιμετωπίζουν οι πυροσβέστες που καταπολεμούν τις πυρκαγιές, όταν προσπαθούν τις διαχειριστούν ειδικά στις που αυτές έχουν πάρει μεγάλη έκταση.

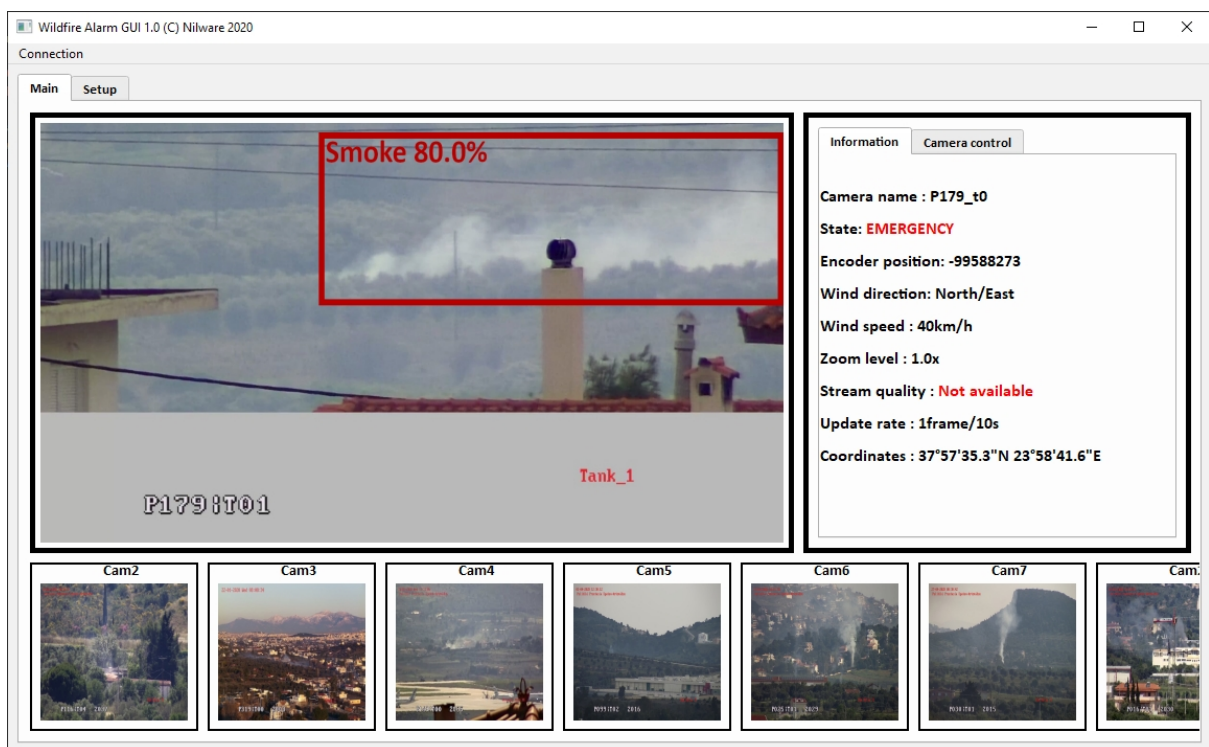
Πρόταση

Μια αποτελεσματική προσέγγιση για την αντιμετώπισή των πυρκαγιών περιλαμβάνει σε πρώτο επίπεδο την έγκαιρη πρόγνωσή τους, ενώ σε δεύτερο επίπεδο την αναγνώριση των σημαντικότερων εστιών της πυρκαγιάς αλλά και της κατεύθυνση της με στόχο τη σωστή ενημέρωση των πυροσβεστών. Αυτό επιτρέπει στους πυροσβέστες να βρίσκονται ακριβώς εκεί που πρέπει στον σωστό χρόνο. Το καινοτόμο νέο προϊόν της πρότασης συνδυάζει την τεχνητή νοημοσύνη και τη ρομποτική, με στόχο να δίνει στο χρήστη έγκαιρα και σωστά αποτελέσματα. Έτσι, διευκολύνει όλους τους πιθανούς χρήστες, τους πυροσβέστες, τους οργανισμούς, τις εταιρείες, τους εθελοντές αλλά και τους μεμονωμένους ιδιοκτήτες να συνεργαστούν για μια έγκαιρη παρέμβαση και αντιμετώπιση των πυρκαγιών. Το Wildfire Alarm Module (WAM) έχει έναν ειδικά σχεδιασμένο αλγόριθμο υπολογισμού και αναγνώρισης πιθανών πυρκαγιών μέσω καμερών (Εικόνα 1). Η πρόταση είναι παραμετροποιήσιμη, επεκτάσιμη και αναβαθμίσιμη (αρχιτεκτονική WAM με N κάμερες βλ. Εικόνα 2). Το ίδιο λογισμικό μπορεί να προσαρμοστεί σε περιοχές με ήδη εγκατεστημένο δίκτυο από κάμερες (είτε σε σπίτια είτε σε περιοχές ενδιαφέροντος). Το συγκριτικό του πλεονέκτημα είναι ότι μπορεί να εφαρμοστεί και σε εμπορικά διαθέσιμα ιπτάμενα drones. Ουσιαστικά πρόκειται για ένα συνδυασμό λογισμικού με το κατάλληλο υλικό (hardware) με στόχο

¹ Congressional Research Services, Wildfire Statistics, <https://crsreports.congress.gov>

την ανάλυση του κάθε καρέ των καμερών σε αποδεκτό χρόνο. Η πρόταση βασίζεται σε μεθόδους *deep learning* και έχει αναπτυχθεί με σκοπό να μπορεί να εκτελεστεί σε μεγάλο εύρος υπολογιστών, από υπολογιστές χαμηλού κόστους δεκάδων ευρώ μέχρι υπολογιστές χιλιάδων ευρώ. Η ομάδα ανάπτυξης της πρότασης έχει το υπόβαθρο να προτείνει στο χρήστη τον κατάλληλο συνδυασμό λογισμικού και απαιτούμενης επεξεργαστικής ισχύς κατά περίπτωση έχοντας διαθέσιμες λύσεις τόσο για σύστημα με μόνο CPU(επεξεργαστή) όπως πχ *embedded* συστήματα ή ακόμη και για περιπτώσεις όπου ο φόρτος εργασίας είναι μεγάλος και μπορεί να χρειαστεί GPU(κάρτα γραφικών) για τη διαχείριση των νευρωνικών δικτύων. Για παράδειγμα με μόνο μια CPU είναι δυνατόν σε αναλύσεις 1080p να υποστηρίζεται έως και 1 κάμερα ανά πυρήνα σε πραγματικό χρόνο ή 2 κάμερες ανά πυρήνα και 1 καρέ με καθυστέρηση 1s. Ενώ στις λύσεις με κάρτα γραφικών μπορούν να υποστηριχθούν περισσότερες από 10 κάμερες (με μικρή καθυστέρηση ανά καρέ) της τάξης των ~10-100ms.

Τέλος να σημειωθεί ότι, το συγκεκριμένο εργαλείο μπορεί να επεκταθεί εύκολα σε άλλους τομείς, όπως αναζήτηση και διάσωση, εναέρια επιθεώρηση, έλεγχος της άγριας ζωής κ.λπ.



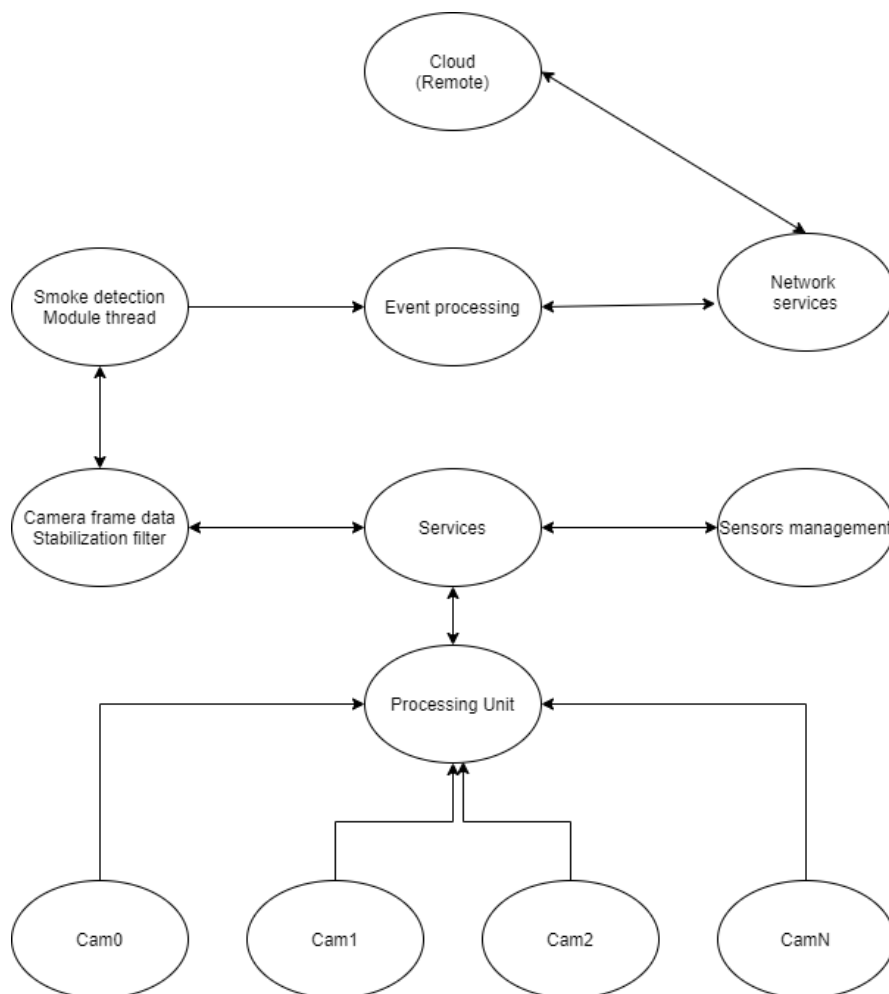
Εικόνα 1 Wildfire Alarm Module

Λογισμικό

Το λογισμικό του **WAM** αποτελείται από υποσυστήματα τα οποία διαχειρίζονται όλες τις απαιτούμενες εργασίες. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει μεταξύ

1. Ενός ολοκληρωμένου πακέτου το οποίο εκτός του λογισμικού συμπεριλαμβάνει και μια μονάδα επεξεργασίας κατάλληλη να ανταπεξέλθει στις απαιτούμενες υπολογιστικές ανάγκες ανα περίπτωση συμπεριλαμβανομένου και πρόσθετων “πακέτων” όπως αισθητήρες/drone.
2. Λύση “Software-only” για υπάρχουσες εγκαταστάσεις

Το λογισμικό παρέχει τη δυνατότητα προσαρμοσμένων ρυθμίσεων από τον χρήστη όπως η προσθήκη οποιουδήποτε τύπου κάμερας, χρήση πολλαπλών καμερών, ή παραμετροποίηση τους σχετικά με τη γεωγραφική τοποθεσία, το ρυθμό ανανέωσης & ανάλυσης της εικόνας και την ονομασία της κάθε συσκευής. Επίσης μπορεί να συνδυαστεί με πακέτα αισθητήρων. Σε αυτή την περίπτωση ενεργοποιείται στον πίνακα ελέγχου του WAM η δυνατότητα ρύθμισης των πρόσθετων αισθητήρων (θερμοκρασίας, υγρασίας, κατεύθυνσης/ταχύτητας ανέμου) οι οποίοι βελτιώνουν την πρόβλεψη των γεγονότων.



Εικόνα 2 Αρχιτεκτονική συστήματος WAM

Το WAM παρέχει μια σειρά επιλογών για την ενημέρωση του αρμόδιου τμήματος ή εθελοντών που διαθέτουν την δωρεάν εφαρμογή “WAM APP αναλόγως με την διαθεσιμότητα δικτύου (4/5G κλπ.). Το WAM έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τον καλύτερο δυνατό τρόπο ειδοποίησης με την ακόλουθη σειρά προτεραιότητας (η οποία μπορεί να παραμετροποιηθεί περαιτέρω από το χρήστη):

1. Δορυφορικό ίντερνετ.
2. SMS.
3. Τηλεφωνική κλήση.

Στις παρεχόμενες υπηρεσίες προσφέρεται επίσης και η αυτόματη ενημέρωση του λογισμικού όπως και η δυνατότητα συλλογής και αποστολής δεδομένων από κάμερες και αισθητήρες στο cloud με σκοπό την συνεχόμενη βελτίωση των νευρωνικών δικτύων (deep learning backend) που χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό καπνού αλλά και αισθητήρων θερμοκρασίας, υγρασίας κλπ., με στόχο το WAM να γίνεται πιο έξυπνο με τη χρήση.

Μια ακόμη καινοτομία που παρέχεται είναι η δυνατότητα στον χρήστη να επιλέξει πρόσθετες υπηρεσίες - “πακέτα” - όπως Drone για αυτοματοποιημένη περιπολία σε προκαθορισμένες διαδρομές κάνοντας χρήση RTK GPS αισθητήρα με υψηλή ακρίβειας.

Η επιλογή του drone βασίζεται πάντα στις ανάγκες του χρήστη. Κάθε λύση είναι προσαρμοσμένη ανά περίπτωση μειώνοντας έτσι τόσο το κόστος αγοράς αλλά όσο και το κόστος συντήρησης. Σύμφωνα με την έρευνα το WAN μπορεί να εγκατασταθεί σε εμπορικά drones όπως ενδεικτικά τα:

1. DJI Mavic Air.
2. Xiaomi Mi Drone 4K,
3. T-motor M690A.

Καινοτομία και ανταγωνισμός

Η καινοτομία του **WAM** σε σύγκριση με τον ανταγωνισμό βρίσκεται στο γεγονός πως δεν απαιτείται εξειδικευμένο hardware (κάμερα ή υπολογιστική μονάδα), για την βασική λειτουργία (Πίνακας 1). Στοχεύει σε ένα ευρύ φάσμα, από την επιτήρηση μιας κατοικίας ή συγκρότημα κτιρίων μέχρι και ολόκληρων δασικών εκτάσεων. Το κόστος διαμορφώνεται αναλογικά με βάση τις ανάγκες του εκάστοτε χρήστη ενώ δεν υπάρχει κάποια εξάρτηση από οποιοδήποτε προσφερόμενο πρόσθετο υποσύστημα. Τέλος παρέχεται και “Software-only” λύση για υπάρχουσες εγκαταστάσεις που διαθέτουν ήδη τοποθετημένες κάμερες ή/και hardware ικανό ν’ ανταπεξέλθει στις υπολογιστικές ανάγκες του λογισμικού.

- Επιλογή μόνο “Software” λύσης χωρίς hardware με προϋπόθεση την ύπαρξη τοποθετημένων καμερών.
- Προσαρμόσιμο hardware στις ανάγκες του χρήστη χωρίς μεγάλο κόστος
- Επιλογή ετήσιας ή μηνιαίας συνδρομής για μείωση κόστους υπηρεσιών
- Χαμηλό κόστος συντήρησης
- Εύκολη εγκατάσταση χωρίς ανάγκη εξειδικευμένου προσωπικού (Εκτός Drone setup/calibration)

Πίνακας 1 Σύγκριση WAM με παρόμοια συστήματα.

	Insight Robotics	Smoked System	WAM
Εξειδικευμένο Hardware			
Υποστήριξη υπάρχουσας εγκατάστασης καμερών			
Scalable Hardware			
Χαμηλό κόστος εγκατάστασης			
Υποστήριξη Drone			
Αυτόματη ενημέρωση λογισμικού			
Πολλαπλοί τρόποι ειδοποίησης			
“Software-only” λύση			
Προσφερόμενες υπηρεσίες για εθελοντές			

<https://insightrobotics.com> , <https://smokedsystem.com/>

Ομάδα ανάπτυξης



Αθανάσιος Σ. Μαστρογεωργίου

*Υποψήφιος διδάκτωρ ρομποτικής,
Εργαστήριο Αυτομάτου Ελέγχου,
Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ*

Website:www.mastrogeorgiou.gr

Linkedin:<https://www.linkedin.com/in/mastrogeorgiou/>



Δημήτριος Βλάχος

Director of Technology at Nilware.io

Linkedin:www.linkedin.com/in/dimitris-vlachos-mt

Email:div@nilware.io

Website:<https://dvlachos.dev> / Nilware.io



Στέφανος Κορνήλιος Μίτσης Ποιητίδης

Founder & Managing Director at Nilware.io

(Ex-Nvidia Senior Compiler engineer)

Linkedin:<https://www.linkedin.com/in/skmp/>

Email:skmp@nilware.io

Website:<https://Nilware.io>