(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN**
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) **2-0003068**

(51) **G08B 25/10**; G08B 21/00; G08B 23/00; G08B 25/00; G08B 19/00; G08B 21/18
2021.01

(13) **Y**

(21) 2-2022-00420 (22) 12/06/2020
(67) 1-2020-03346
(45) 27/03/2023 420 (43) 25/08/2020 389ASC
(73) Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội (VN)
334 Nguyễn Trãi, phường Thanh Xuân Trung, quận Thanh Xuân, thành phố Hà Nội
(72) Lê Quang Thảo (VN); Nguyễn Hoàng Minh (VN); Nguyễn Ngân Hà (VN).

(54) HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG GIÁM SÁT TỪ XA TÀI NGUYÊN RỪNG

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống tự động giám sát tài nguyên rừng từ xa bao gồm:

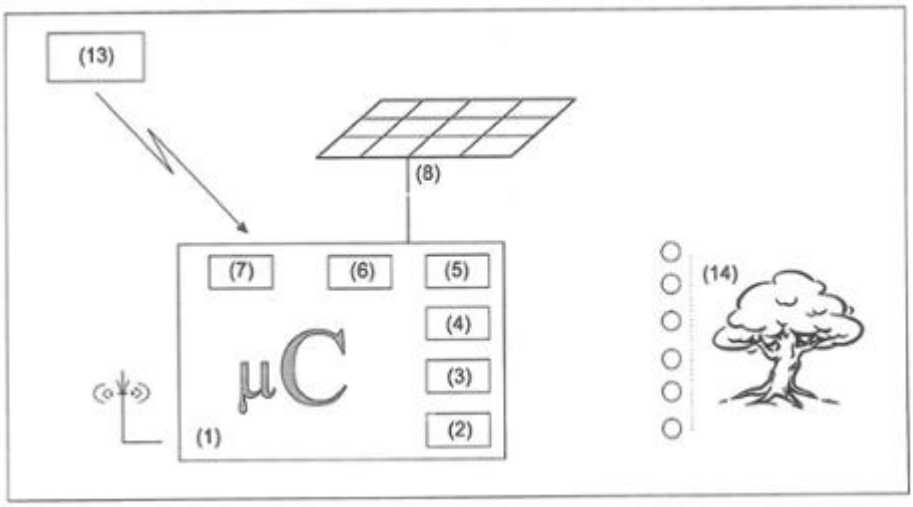
mạng cảm biến không dây (9) có các trạm cảm biến cục bộ (1) gồm cảm biến âm thanh (2), cảm biến chuyển động (3), cảm biến nhiệt độ (4), camera hồng ngoại (5), bộ xác định vị trí địa lý (7) từ vệ tinh GPS (13),

bộ nguồn bao gồm tấm pin năng lượng mặt trời (8) để sạc năng lượng cho pin dự phòng (6) cung cấp năng lượng hoạt động cho trạm cảm biến cục bộ (1),

khối xử lý trung tâm (10) bao gồm máy tính với phần mềm trí tuệ nhân tạo để nhận diện các đặc trưng âm thanh cho thấy tài nguyên rừng đang bị xâm phạm, đồng thời để phân tích thông tin từ mạng cảm biến không dây (9) gửi về để điều khiển bộ phát tín hiệu báo động (15) khi có sự cố bất thường xảy ra, xử lý ảnh thu được từ thiết bị nhận ảnh chụp từ vệ tinh (11), và

thiết bị bay điều khiển từ xa dùng để chụp ảnh và quay phim từ trên không (12),

hệ thống tự động giám sát tài nguyên rừng từ xa theo giải pháp hữu ích giúp cho các nhà quản lý có thể theo dõi sát sao các hoạt động, diễn biến bất thường xảy ra trong khu vực rừng cây (14).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực giám sát từ xa tài nguyên rừng, cụ thể là đề cập đến hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng bằng các thiết bị điện tử để tự động phát hiện các diễn biến bất thường xảy ra bên trong khu vực rừng cây cần được bảo vệ và phát tín hiệu cảnh báo tùy theo cấp độ nguy hiểm của các diễn biến này. Ngoài ra, hệ thống còn cho phép xác định chính xác nơi xảy ra các diễn biến bất thường đã được phát hiện. Khi xảy ra các điểm nóng về cháy rừng, khai thác trái phép tài nguyên rừng, hệ thống tự động giám sát tài nguyên rừng sẽ khoanh vùng, rà soát, định vị, xác định chính xác khu vực trọng điểm cần giám sát và can thiệp, xử lý để khắc phục hậu quả, góp phần quản lý chặt chẽ tài nguyên rừng.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Rừng giữ vai trò chủ đạo trong mối quan hệ tương tác giữa sinh vật với môi trường trong đó thú rừng và cây xanh là thành phần chủ yếu. Rừng có tác dụng điều hòa khí hậu toàn cầu thông qua làm giảm đáng kể lượng nhiệt chiếu từ mặt trời xuống bề mặt trái đất và là nơi trú ngụ và sinh sống của nhiều loại động vật hoang dã quý hiếm.

Trước nạn khai thác lâm sản và săn bắt động quý hiếm trong rừng trái phép như hiện nay, diện tích che phủ của rừng và số lượng các loại động vật đang bị giảm đi nhanh chóng, có nhiều biện pháp, nỗ lực và sáng kiến của các nhà khoa học đưa ra để cải thiện tình hình kể trên, điển hình như:

Để phát hiện và cảnh báo cháy rừng, các sáng chế Trung Quốc gồm CN2012/000770, CN101046908A và CN104269013A đề cập đến hệ thống cảnh báo sớm cháy rừng dựa trên công nghệ chụp ảnh hồng ngoại gồm nhiều các camera hồng ngoại chụp ảnh khu vực rừng cần giám sát, dựa trên công nghệ phân tích hình ảnh nhiệt hồng ngoại để giám sát và cảnh báo cháy rừng một cách hoàn toàn tự động. Tuy nhiên từng hệ thống đề cập trong các sáng chế trên đều có những hạn chế nhất định như đường truyền từ camera về trung tâm xử lý bằng dây nên rất dễ bị gián đoạn khi bị đứt dây, hoặc cần phải có một chi phí rất lớn để xây tháp cao mới có thể chụp ảnh bao quát được cả một khu rừng lớn.

Nguyên nhân suy giảm diện tích rừng và suy thoái rừng ngoài những yếu tố tự nhiên khách quan như bão lũ, thiên tai, còn xuất phát từ yếu tố chủ quan như nạn khai thác gỗ và các sản phẩm rừng trái phép. Để bảo vệ rừng, đã có nhiều nghiên cứu, sáng kiến của Cục

Kiểm lâm, các cơ quan chức năng bảo vệ thực vật cũng như các nhà khoa học đưa ra điển hình như công trình cảnh báo cháy rừng của tác giả Vương Văn Quỳnh thuộc trường Đại học Lâm nghiệp được xây dựng dựa trên các thông tin thời tiết thu thập được từ nhiều trạm khí tượng khác nhau để dự đoán nguy cơ cháy rừng, tuy nhiên công trình này mang tính xác suất và không chính xác. Ngoài ra, tùy từng địa phương nào có rừng mà Cục Kiểm lâm sẽ căn cứ vào tình hình thời tiết để đưa ra cảnh báo nguy cơ cháy rừng nhằm giúp địa phương và các lực lượng chức năng đưa ra những phương án phòng cháy chữa cháy hợp lý.

Nhìn chung các nghiên cứu trên mới chỉ dừng lại ở việc dự đoán, đánh giá, đề xuất giải pháp giải quyết mà chưa áp dụng triển khai trên diện rộng trong thực tế.

Ở Việt Nam hiện nay, vẫn chưa có công trình nghiên cứu nào theo hướng đồng thời kết hợp ứng dụng những công nghệ mới phục vụ tự động phát hiện, giám sát và cảnh báo tự động khi tài nguyên rừng bị xâm phạm trái phép.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Để khắc phục những nhược điểm của các giải pháp kỹ thuật đã biết như nêu ở trên, giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng.

Để đạt được mục đích nêu trên, hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng theo giải pháp hữu ích bao gồm:

mạng cảm biến không dây có các trạm cảm biến cục bộ gồm cảm biến âm thanh, cảm biến chuyển động, cảm biến nhiệt độ, camera hồng ngoại, bộ xác định vị trí địa lý từ vệ tinh GPS,

bộ nguồn bao gồm tấm pin năng lượng mặt trời để sạc năng lượng cho pin dự phòng cung cấp năng lượng hoạt động cho trạm cảm biến cục bộ,

khối xử lý trung tâm bao gồm máy tính với phần mềm trí tuệ nhân tạo để nhận diện các đặc trưng âm thanh cho thấy của tài nguyên rừng bị xâm phạm, đồng thời để phân tích thông tin từ mạng cảm biến không dây gửi về để điều khiển bộ phát tín hiệu báo động khi có sự cố bất thường xảy ra, xử lý ảnh thu được từ thiết bị nhận ảnh chụp từ vệ tinh, và

thiết bị bay điều khiển từ xa dùng để chụp ảnh và quay phim từ trên không.

Theo một khía cạnh của giải pháp hữu ích, hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng có các trạm cảm biến cục bộ theo dõi, tiếp nhận các thông số môi trường: nhiệt độ,

độ ẩm không khí nhằm giám sát trong thời gian dài liên tục, phát hiện và đưa cảnh báo sớm chính xác nhất.

Theo khía cạnh khác của giải pháp hữu ích, hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng có các camera hồng ngoại cho phép ghi lại các hình ảnh, diễn biến bất thường trong khu vực rừng cây. Khi có sự cố bất thường xảy ra vệ tinh GPS sẽ xác định vị trí địa lý để biết vị trí và hướng di chuyển của lâm tặc hoặc thú rừng nhằm khoang vùng khu vực rừng cây cần bảo vệ nhằm hạn chế tối đa các thiệt hại.

Theo khía cạnh khác nữa của giải pháp hữu ích, hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng sử dụng phần mềm trí tuệ nhân tạo có thể phát hiện và phân biệt các âm thanh bất thường trong khu vực rừng cây qua cảm biến âm thanh như tiếng súng, tiếng máy cưa để từ đó qua mạng lưới cảm biến không dây, nhà quản lý sẽ nhận được dữ liệu để đưa ra biện pháp xử lý kịp thời.

Âm thanh bất thường có thể là âm thanh của máy cưa gỗ của lâm tặc, âm thanh của các loại động vật trong rừng, âm thanh của súng săn, âm thanh sấm sét được cảm biến âm thanh thu thập và được phân tích để nhận diện, dựa vào dữ liệu âm thanh nhận được ở các trạm cảm biến cục bộ khác nhau trong mạng cảm biến không dây để xác định chính xác đó là hiện tượng âm thanh gì và truyền thông tin sau khi xử lý đến khối xử lý trung tâm.

Thông tin từ cảm biến chuyển động kết hợp với dữ liệu vị trí địa lý thu được từ vệ tinh GPS ở mỗi trạm cảm biến cục bộ trong mạng cảm biến không dây sẽ cho biết vị trí và hướng di chuyển của lâm tặc hoặc của thú rừng trong khu vực rừng cây. Tổng hợp các thông tin thu thập ở thời điểm hiện tại và thời điểm trước đó, đồng thời tham chiếu với ảnh chụp từ vệ tinh trong khu vực rừng cây có thể đoán biết hướng di chuyển tiếp theo của đối tượng cần theo dõi.

Camera hồng ngoại và cảm biến nhiệt độ sẽ thu thập các diễn biến bất thường về nhiệt độ như cháy rừng v.v...

Ở mỗi trạm cảm biến cục bộ được duy trì năng lượng hoạt động bằng tấm pin năng lượng mặt trời và pin dự phòng. Khi hoạt động, tấm pin năng lượng mặt trời vừa duy trì hoạt động cho trạm, vừa sạc vào pin dự phòng. Khi năng lượng mặt trời không đủ và pin dự phòng hết năng lượng, trạm cảm biến cục bộ sẽ ngừng hoạt động, và hoạt động trở lại khi có năng lượng từ tấm pin năng lượng mặt trời bổ sung.

Khi có một diễn biến bất thường trong khu vực rừng cây các trạm cảm biến cục bộ sẽ ghi nhận thông tin và thực hiện xử lý sơ bộ, các thông tin trong toàn mạng cảm biến không dây sẽ đánh giá được diễn biến tiếp theo sẽ xảy ra theo chiều hướng nào, đồng thời gửi dữ liệu về khối xử lý trung tâm để kích hoạt báo động để ứng phó kịp thời, đồng thời khối xử lý trung tâm sẽ xác định vị trí địa lý thông qua bộ xác định vị trí địa lý nơi xảy ra diễn biến bất thường và đối chiếu chụp từ vệ tinh để khoanh vùng cần đánh giá, sau đó sẽ điều khiển thiết bị bay điều khiển từ xa dùng để chụp ảnh và quay phim từ trên không (flycam) đến hiện trường để thu thập thông tin một cách chính xác hơn.

Hệ thống theo giải pháp hữu ích nêu trên có sự khác biệt ở chỗ:

Quan trắc, giám sát liên tục các đại lượng môi trường để phát hiện diễn biến bất thường trong khu vực rừng cây theo thời gian thực;

Khi phát hiện diễn biến bất thường, thông tin được gửi về khối xử lý trung tâm để xử lý và báo động cho lực lượng chức năng;

Để tăng độ tin cậy, hệ thống kết hợp phân tích ảnh chụp từ vệ tinh và đưa thiết bị bay điều khiển từ xa dùng để chụp ảnh và quay phim từ trên không để thu thập hình ảnh trực tiếp theo thời gian thực;

Kết hợp thông tin thu được trong mạng cảm biến không dây để phân tích sự kiện ở thời điểm hiện tại và dự đoán sự kiện ở thời điểm tiếp theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ sơ lược thể hiện cấu trúc của trạm cảm biến cục bộ trong hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng theo giải pháp hữu ích.

Hình 2 là hình vẽ mô hình tổng quát của hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Các mục đích, ưu điểm và khía cạnh khác của giải pháp hữu ích sẽ trở nên rõ ràng hơn qua phần mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, giải pháp hữu ích không chỉ giới hạn ở phần mô tả chi tiết này.

Hình 1 thể hiện sơ lược cấu trúc của trạm cảm biến cục bộ có trong hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng theo giải pháp hữu ích và Hình 2 thể hiện mô hình tổng quát của hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng theo giải pháp hữu ích.

Hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng bao gồm: mạng cảm biến không dây 9, bộ nguồn, khối xử lý trung tâm 10, thiết bị bay điều khiển từ xa 12 dùng để chụp ảnh và quay phim từ trên không.

Mạng cảm biến không dây 9 gồm có các trạm cảm biến cục bộ 1 được bố trí trong khu vực rừng cây 14 cần bảo vệ theo khoảng cách tối thiểu 500 m, gồm cảm biến âm thanh 2, cảm biến chuyển động 3, cảm biến nhiệt độ 4, camera hồng ngoại 5 để thu thập các thông tin về tài nguyên rừng gửi về khối xử lý trung tâm 10, bộ xác định vị trí địa lý 7 nhận dữ liệu từ vệ tinh GPS 13 để xác định vị trí địa lý nơi cần giám sát.

Các bộ nguồn, mỗi bộ nguồn bao gồm tấm pin năng lượng mặt trời 8 để sạc năng lượng cho pin dự phòng 6 cung cấp năng lượng hoạt động cho trạm cảm biến cục bộ 1.

Khối xử lý trung tâm 10 bao gồm máy tính với phần mềm trí tuệ nhân tạo được học máy sâu để nhận diện các đặc trưng âm thanh thu được từ mạng cảm biến không dây 9 gửi về cho thấy của tài nguyên rừng bị xâm phạm.

Khối xử lý trung tâm 10 được liên kết với các trạm cảm biến cục bộ qua mạng không dây hoặc mạng internet. Khối xử lý trung tâm 10 gồm một mô-đun lưu trữ cấu hình để lưu trữ các dữ liệu xử lý và kết luận xác định; và một màn hình theo dõi 17 để ghi nhận trực tiếp hình ảnh video hồng ngoại, nơi lửa gây ra qua máy thu GPS 13 để từ đó đề xuất giải pháp xử lý trong khu vực giám sát. Trong đó các máy tính giám sát cũng để tạo ra và xuất tín hiệu điều khiển để kiểm soát các camera; tiếp nhận các tín hiệu kỹ thuật số và kết hợp các tín hiệu kỹ thuật số có thể nhìn thấy được để phân tích và xử lý để báo động bất thường và để xác định vị trí nơi một tình huống nguy hiểm được kích hoạt.

Bàn điều khiển 16 để điều khiển thiết bị bay điều khiển từ xa 12 đến hiện trường dùng để chụp ảnh và quay phim từ trên không trong trường hợp xác định được một tình huống tài nguyên rừng bị xâm phạm.

Hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng có các trạm cảm biến cục bộ theo dõi, tiếp nhận các thông số môi trường: nhiệt độ, độ ẩm không khí nhằm giám sát trong thời gian dài liên tục, phát hiện và đưa cảnh báo sớm chính xác nhất.

Hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng có các camera hồng ngoại cho phép ghi lại các hình ảnh, diễn biến bất thường trong khu vực rừng cây. Khi có sự cố bất thường xảy ra vệ tinh GPS sẽ xác định vị trí địa lý để biết vị trí và hướng di chuyển của lâm tặc

hoặc thú rừng nhằm khoang vùng khu vực rừng cây cần bảo vệ nhằm hạn chế tối đa các thiệt hại.

Hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng sử dụng phần mềm trí tuệ nhân tạo có thể phát hiện và phân biệt các âm thanh bất thường trong khu vực rừng cây qua cảm biến âm thanh như tiếng súng, tiếng máy cưa để từ đó qua mạng lưới cảm biến không dây, nhà quản lý sẽ nhận được dữ liệu để đưa ra biện pháp xử lý kịp thời.

Mỗi trạm cảm biến gồm một bộ thu thập số liệu từ môi trường trong khu vực rừng cây 14 bao gồm một camera hồng ngoại 5 và cảm biến nhiệt độ 4 nằm trong khu vực giám sát để theo dõi đầu lửa cảnh báo trong một khu rừng. Các camera hồng ngoại được cấu hình để chụp hình ảnh nhiệt hồng ngoại. Bên cạnh đó các cảm biến nhiệt độ sẽ dựa trên những thay đổi của các thông số nhiệt độ môi trường bao gồm khoảng cách, chênh lệch nhiệt độ qua các mùa, nhiệt độ báo động cài đặt trước (giá trị nhiệt độ báo động báo động = nhiệt độ trung bình của khu vực tham khảo + đẳng nhiệt cho phép chiều rộng), dựa trên cả giá trị thống kê đo lường nhiệt độ và lửa nhiệt độ trong khu vực giám sát kết hợp với những mô hình toán học để truyền báo động nhiệt độ quá mức khi có sự xuất hiện bất thường.

Ngoài ra, để tăng độ tin cậy, hệ thống kết hợp với dữ liệu vị trí địa lý thu được từ vệ tinh GPS 13 ở mỗi trạm cảm biến cục bộ 1 trong mạng cảm biến không dây 9 sẽ khoanh vùng khu vực có nguy cơ hỏa hoạn để gửi về khu trung tâm 10.

Hệ thống theo giải pháp hữu ích, ngoài tính năng phát hiện và cảnh báo cháy rừng, nó còn đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong việc giám sát âm thanh, chuyển động để phát hiện và định vị các mục tiêu có ý đồ xâm hại tới tài nguyên rừng hoặc các diễn biến bất thường xảy ra trong khu vực rừng cây. Các mục tiêu bị kiểm soát ở đây có thể là hoạt động của đối tượng hoặc một nhóm đối tượng hay những động vật bảo tồn bị săn bắn hoặc đang gặp nguy hiểm. Cụ thể hơn, hệ thống giám sát phát hiện âm thanh được lắp đặt bao gồm bộ thu phát tín hiệu từ xa và một máy chủ trung tâm để kết nối và xử lý thông tin. Bộ thu phát có 1 cặp micro đặt cách nhau 1 khoảng cách định trước, đối diện nhau tạo ra cường độ âm thanh và phổ âm thanh. Âm thanh sau khi thu được sẽ được đưa tới từng micro, dựa trên sự thay đổi giữa hai micro kết hợp bộ xử lý để ước tính góc tới với vị trí cảm biến âm thanh đã được lập trình sẵn để phát hiện ra âm thanh nhận được và vị trí của nó. Kỹ thuật âm thanh được sử dụng để tính toán vị trí nguồn âm dựa trên sự chậm trễ thời gian giữa 2 micro có khoảng cách đều và xa nhau. Hệ thống này có thể giám sát trong mọi thời tiết, hoạt động qua mạng lưới trung tâm để định vị và xác định nguồn âm thanh. Âm thanh bất thường thu

được có thể là âm thanh của máy cưa gỗ của lâm tặc, âm thanh của các loại động vật trong rừng, âm thanh của súng săn, âm thanh sấm sét được cảm biến âm thanh 2 thu thập và được phân tích để nhận diện, dựa vào dữ liệu âm thanh nhận được ở các trạm cảm biến cục bộ 1 khác nhau trong mạng cảm biến không dây 9 để xác định chính xác đó là hiện tượng âm thanh gì và truyền thông tin sau khi xử lý đến khối xử lý trung tâm 10.

Bên cạnh đó, các camera thu hình không chỉ có nhiệm vụ thu lại hình dạng của mục tiêu mà còn ghi lại các thông tin khác như hướng di chuyển; vận tốc của con vật, cá nhân, đoàn xe; số lượng người tham gia hay các thành phần vận tải khác. Bộ cảm biến sử dụng thiết bị quang học: camera hồng ngoại, máy dò hồng ngoại có thể ghi hình liên tục trong các môi trường không có ánh sáng hoặc có ánh sáng yếu. Khi diễn biến bất thường xảy ra, các trạm cảm biến cục bộ 1 sẽ ghi nhận thông tin và thực hiện xử lý sơ bộ, các thông tin trong toàn mạng cảm biến không dây 9 sẽ đánh giá được diễn biến tiếp theo sẽ xảy ra theo chiều hướng nào, đồng thời gửi dữ liệu về khối xử lý trung tâm 10 để kích hoạt bộ phát tín hiệu báo động 15 để ứng phó kịp thời, đồng thời khối xử lý trung tâm 10 sẽ xác định vị trí địa lý thông qua bộ xác định vị trí địa lý 7 nơi xảy ra diễn biến bất thường và đối chiếu chụp từ vệ tinh 11 để khoanh vùng cần đánh giá, sau đó sẽ điều khiển thiết bị bay điều khiển từ xa (flycam) dùng để chụp ảnh và quay phim từ trên không 12 đến hiện trường để thu thập thông tin một cách chính xác hơn.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Dưới đây là một số ví dụ minh họa nhằm làm sáng tỏ bản chất của giải pháp hữu ích, phạm vi của giải pháp hữu ích không bị hạn chế bởi các ví dụ cụ thể này.

Ví dụ 1: Ứng dụng hệ thống trong theo dõi việc khai thác ở các vùng mỏ trái phép

Tình hình khai thác mỏ với quy mô nhỏ lẻ và trái phép như hiện nay rất khó cho lực lượng chức năng quản lý nhất là với phân bố các vùng mỏ phức tạp trong các khu rừng. Bên cạnh đó, do nhân sự của các lực lượng chức năng còn mỏng và không thể bao quát hết được khu vực khai thác. Vì thế, việc triển khai hệ thống theo dõi sẽ giúp các lực lượng chức năng giám sát được các khu vực vùng mỏ từ xa ngay cả khi điều kiện thời tiết kém hay trong môi trường ánh sáng yếu. Khi gặp những diễn biến bất thường, nhà quản lý cũng có thể sử dụng thiết bị điều khiển từ xa để theo dõi mà không làm các đối tượng khai thác trái phép phát hiện cũng như thu được các thông tin bằng chứng, kết hợp với các dữ liệu lấy được từ cảm biến chuyển động và vị trí địa lý thu được để xác định vị trí và hướng di chuyển của các đối tượng đó để đưa ra những giải pháp xử lý kịp thời.

Ví dụ 2: Ứng dụng hệ thống phát hiện săn bắn trái phép trong khu bảo tồn thiên nhiên hoang dã

Nạn săn bắn, buôn bán vận chuyển trái phép động vật, thói quen tiêu thụ động vật hoang dã đang là vấn đề bức xúc của xã hội. Trong khi số lượng các loại động vật quý hiếm đang bị giảm một cách nhanh chóng, các nhà quản lý đã tăng cường công tác tuần tra nhằm phát hiện và xử lý các hành vi vi phạm đối với các loài động vật, thực vật hoang dã nhưng do diện tích của rừng quá rộng lớn và sức người có hạn nên đã gặp rất nhiều khó khăn trong công tác giám sát và quản lý. Việc ứng dụng giải pháp hữu ích vào khu vực rừng cần bảo vệ sẽ giúp phát hiện các đối tượng săn bắt trái phép đó nhờ các thông tin thu được từ cảm biến âm thanh. Âm thanh thu được có thể là tiếng động vật, tiếng súng mà lâm tặc sử dụng, sau khi phân tích kết hợp với hình ảnh quay được và vị trí địa lý thu được từ các vệ tinh sẽ được gửi về khối xử lý trung tâm để đưa ra các cảnh báo để ngăn chặn kịp thời.

Ví dụ 3: Ứng dụng hệ thống theo dõi tình trạng buôn lậu ở vùng gần biên giới

Nạn buôn lậu gần biên giới là một thực tế kéo dài hàng chục năm nay. Trong những năm gần đây thì hiện tượng này càng gia tăng về cả quy mô và số lượng. Đặc biệt, những vùng rừng gần biên giới đang trở thành địa bàn nóng về tình trạng khai thác, vận chuyển trái phép lâm sản, hàng lậu hay ma túy. Vì vị trí địa lý địa hình hiểm trở, khe sâu, dốc đứng và hoạt động của kẻ gian đều vào các thời điểm, thời tiết khắc nghiệt nên việc tuần tra của các cán bộ, chiến sĩ gặp rất nhiều khó khăn. Nhất là vào các dịp lễ tết, khi tình trạng buôn lậu xuất hiện ngày càng nhiều với thủ đoạn ranh ma hơn thì việc cần những thiết bị giám sát từ xa, có thể định vị và xác định hướng đi của kẻ xấu luôn là dấu hiệu mới, cần thiết, tiết kiệm được sức người và sức của. Thông qua thông tin thu được từ các trạm cảm biến không dây cùng với vị trí địa lý nơi xảy ra diễn biến bất thường, đối chiếu với ảnh chụp từ vệ tinh, người quản lý có thể khoanh vùng đối tượng để đưa ra biện pháp xử lý hợp lý.

Ví dụ 4: Ứng dụng hệ thống theo dõi tập quán di chuyển của động vật quý hiếm trong rừng

Rừng là khu bảo tồn và nơi sinh sống của rất nhiều các động vật thiên nhiên hoang dã. Nhằm quản lý bảo vệ các loài nguy cấp, quý, hiếm, các ban hành liên quan đã đưa ra rất nhiều sáng chế. Việc áp dụng hệ thống giám sát từ xa sẽ giúp cho các nhà quản lý dễ dàng hơn trong việc theo dõi tập quán di chuyển chúng mà không gây ảnh hưởng hay có những tác động tới tập quán tự nhiên của các động vật quý hiếm. Đồng thời, qua những dữ liệu thu từ camera được nhà quản lý có thể ngăn ngừa và đưa biện pháp hợp lý để bảo vệ chúng.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Sử dụng giải pháp hữu ích mang lại lợi ích to lớn trong việc giám sát tài nguyên rừng từ xa. Hệ thống có thể quan sát, quản lý, thu nhập dữ liệu liên tục trên thời gian thực, đánh giá các thông số môi trường liên quan tới nhiệt độ, độ ẩm của khu vực rừng cây, sau đó tính toán để truyền một tín hiệu cảnh báo nhiệt độ quá mức khi có diễn biến bất thường xảy ra.

Khi phát hiện âm thanh bất thường trong khu vực rừng cây cần bảo vệ. Hệ thống sẽ nhận diện để xác định chính xác đó là hiện tượng âm thanh gì và truyền thông tin sau khi xử lý đến khối xử lý trung tâm. Để tăng độ tin cậy, hệ thống kết hợp phân tích ảnh chụp từ vệ tinh và đưa thiết bị bay điều khiển từ xa dùng để chụp ảnh và quay phim từ trên không để thu thập hình ảnh trực tiếp theo thời gian thực.

Hệ thống cho phép các cán bộ chiến sĩ có thể theo dõi và giám sát từ xa các diễn biến bất thường xảy ra trong khu vực rừng cây trong bất kể điều kiện địa hình, thời tiết. Bên cạnh đó, hệ thống được duy trì năng lượng hoạt động bằng tấm pin năng lượng mặt trời và pin dự phòng giúp giảm chi phí sử dụng và tăng tính thân thiện với môi trường. Sử dụng hệ thống ngoài việc thu được những thông tin chính xác giúp đưa ra những biện pháp xử lý kịp thời, nó còn tiết kiệm sức người sức của và đạt được hiệu suất công việc lớn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng bao gồm: mạng cảm biến không dây (9), bộ nguồn, khối xử lý trung tâm (10), thiết bị bay điều khiển từ xa (12) dùng để chụp ảnh và quay phim từ trên không, trong đó:

   mạng cảm biến không dây (9) gồm có các trạm cảm biến cục bộ (1) được bố trí trong khu vực rừng cây (14) cần bảo vệ theo khoảng cách tối thiểu 500 m và gồm cảm biến âm thanh (2), cảm biến chuyển động (3), cảm biến nhiệt độ (4), camera hồng ngoại (5) để thu thập các thông tin về tài nguyên rừng gửi về khối xử lý trung tâm (10), bộ xác định vị trí địa lý (7) nhận dữ liệu từ vệ tinh GPS (13) để xác định vị trí địa lý nơi cần giám sát,

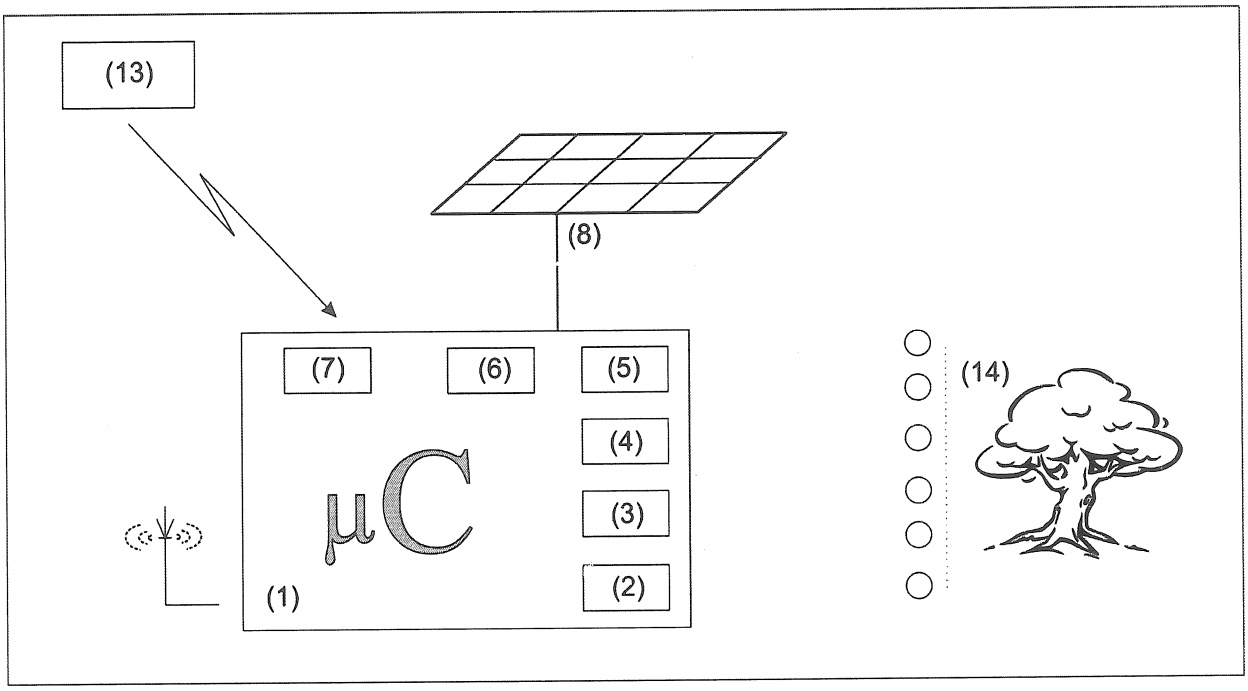
   các bộ nguồn, mỗi bộ nguồn bao gồm tấm pin năng lượng mặt trời (8) để sạc năng lượng cho pin dự phòng (6) cung cấp năng lượng hoạt động cho trạm cảm biến cục bộ (1),

   khối xử lý trung tâm (10) bao gồm máy tính với phần mềm trí tuệ nhân tạo để nhận diện các đặc trưng âm thanh thu được từ mạng cảm biến không dây (9) gửi về cho thấy của tài nguyên rừng bị xâm phạm, trên cơ sở phân tích thông tin để điều khiển bộ phát tín hiệu báo động (15) khi có sự cố bất thường xảy ra, xử lý ảnh thu được từ thiết bị nhận ảnh chụp từ vệ tinh (11) theo thời gian định kỳ hoặc trong trường hợp khẩn cấp nhằm mục đích dự đoán sớm nguy cơ xảy ra cháy rừng, và

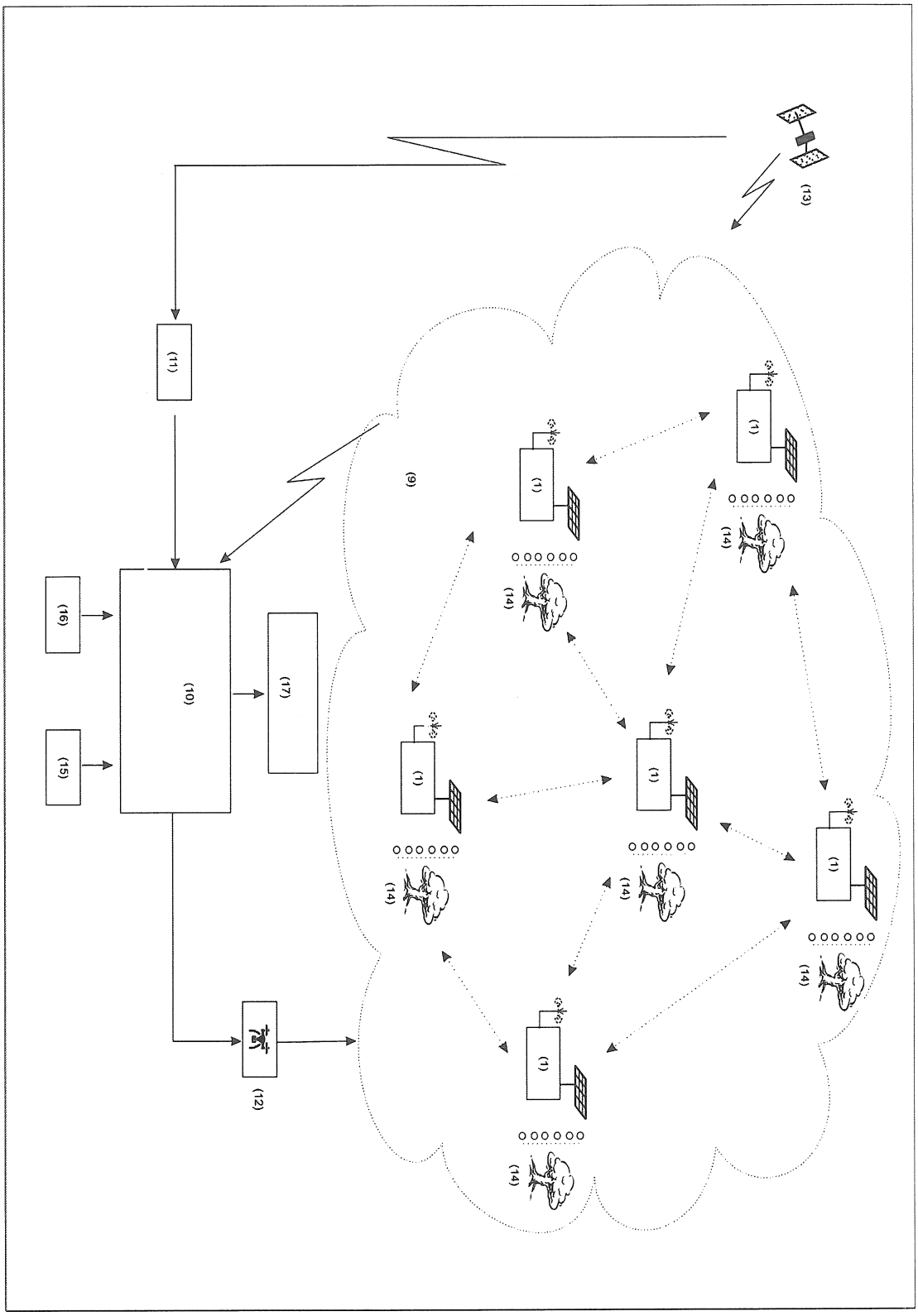
   thiết bị bay điều khiển từ xa (12) dùng để chụp ảnh và quay phim từ trên không khi có sự cố bất thường xảy ra trong rừng để giúp xác định và theo dõi khi các đối tượng xâm phạm tài nguyên rừng và khi các đối tượng này di chuyển.

2. Hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng theo điểm 1, trong đó các trạm cảm biến cục bộ (1) theo dõi, tiếp nhận các thông số môi trường: nhiệt độ, độ ẩm không khí nhằm giám sát trong thời gian dài liên tục, phát hiện và đưa cảnh báo sớm chính xác nhất.
3. Hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các camera hồng ngoại (5) cho phép ghi lại các hình ảnh, diễn biến bất thường trong khu vực rừng cây (14) và khi có sự cố bất thường xảy ra vệ tinh GPS sẽ xác định vị trí địa lý để biết vị trí và hướng di chuyển của lâm tặc hoặc thú rừng nhằm khoanh vùng khu vực rừng cây cần bảo vệ nhằm hạn chế tối đa các thiệt hại.

4. Hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phần mềm trí tuệ nhân tạo của máy tính của khối xử lý trung tâm (10) có thể phát hiện và phân biệt các âm thanh bất thường trong khu vực rừng cây qua cảm biến âm thanh như tiếng súng, tiếng máy cưa để từ đó qua mạng lưới cảm biến không dây, nhà quản lý sẽ nhận được dữ liệu để đưa ra biện pháp xử lý kịp thời.
5. Hệ thống tự động giám sát từ xa tài nguyên rừng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phần mềm trí tuệ nhân tạo của máy tính của khối xử lý trung tâm (10) có khả năng nhận diện âm thanh của các đoạn hội thoại qua cảm biến âm thanh và dự đoán hướng di chuyển của lâm tặc.



Hình 1



Hình 2