

GIẢI PHÁP THIẾT KẾ THIẾT BỊ GIÁM SÁT HÀNH TRÌNH CHO PHƯƠNG TIỆN KHAI THÁC THỦY SẢN XA BỜ

A SOLUTION OF TRACKING-DEVICE DESIGN FOR OFFSHORE VESSEL

Nguyễn Tuấn Phước, Nguyễn Quốc Chung, Lê Viết Nhật Quang,
Diệp Vĩ Cường, Nguyễn Minh Khánh Ngọc
Tổng công ty Công nghiệp Công nghệ cao Viettel, Việt Nam

Ngày toà soạn nhận bài 28/12/2020, ngày phản biện đánh giá 10/01/2021, ngày chấp nhận đăng 10/03/2021.

TÓM TẮT

Hiện nay, các thiết kế giám sát hành trình chủ yếu tập trung vào các sản phẩm hoạt động trong đất liền. Như vậy, một thiết bị giám sát hành trình hoạt động ngoài khơi xa cần chú ý đến các vấn đề gì trong thiết kế? Ngoài khơi xa hạn chế về nguồn năng lượng cung cấp cho thiết bị và không có mạng di động truyền dữ liệu về trung tâm. Giải pháp truyền dữ liệu bằng mạng vệ tinh và dùng pin nội kết hợp năng lượng mặt trời là tiêu điểm được trình bày trong tài liệu này. Để giải quyết bài toán thiết kế cần thực hiện tuân tự 3 bước. Bước đầu tiên là chọn lọc giải pháp phù hợp nhất (Điều này đã bao gồm phần đo kiểm hiệu năng trong phòng lab từng phần rời của thiết kế). Thiết kế và đo kiểm tích hợp trong thiết bị hoàn chỉnh là bước tiếp theo phải thực hiện. Cuối cùng là thực nghiệm với số lượng lớn thiết bị trong thời gian dài để đánh giá hiệu quả và các hạn chế phát sinh. Việc thực hiện phương pháp nghiên cứu như trên đã giúp giải pháp được áp dụng thành công trên 2000 sản phẩm thương mại đang hoạt động xa bờ. Các giải pháp được đề cập trong tài liệu này đã góp phần tạo nên một hệ sinh thái số hóa cho ngành khai thác thủy sản xa bờ và mở rộng sang các ngành khác hoạt động trên môi trường biển như thu thập dữ liệu trong nuôi trồng thủy sản và dầu khí, nghiên cứu môi trường biển.

Từ khóa: Thiết bị giám sát hành trình; khai thác thủy sản; truyền dữ liệu bằng mạng vệ tinh; thu thập dữ liệu trong nuôi trồng thủy sản; Hệ thống nhúng tiêu thụ năng lượng thấp.

ABSTRACT

Currently, designs of tracking-device are primarily for inland operation. So, what are the problems when designing a tracking-devices for an offshore vessel? The offshore environment limits the power supply to the equipment and breaks the mobile-network to transmit data. The document presents the solutions of satellite-network-based data transmission, internal battery, and solar-cell-based charger for the offshore tracking-device. There are three necessary steps. The first step is choosing the most suitable solutions (included measuring the performance of separate parts in the lab). Design and measuring the completed device is the second step. And the last is using a large number of devices for long-term experiments to evaluate the effects and the limitations. Now, there are over 2000 commercial products based on successful solutions. The solutions contribute to building a new digital ecosystem for the offshore fishing industry, aquaculture data acquisition, oil and gas exploitation, and marine environment.

Keywords: Tracking-device; offshore fishing industry; satellite-network-based data transmission; aquaculture data acquisition; low-power embedded system.

1. CÁC VẤN ĐỀ TRONG THIẾT KẾ THIẾT BỊ GIÁM SÁT HÀNH TRÌNH CHO PHƯƠNG TIỆN KHAI THÁC THỦY SẢN XA BỜ

Trong bối cảnh loại bỏ hoạt động đánh bắt cá bất hợp pháp, không có báo cáo và không được kiểm soát (IUU Fishing), Việt Nam triển khai quản lý khai thác thủy sản

dựa trên hệ thống giám sát hành trình phương tiện khai thác xa bờ [1, 2] bao gồm phần thiết bị giám sát hành trình và hệ thống quản lý. Trong đó, thiết bị giám sát hành trình được thiết kế dựa trên nguyên tắc thu thập tọa độ vị trí chính nó bằng bộ nhận tín hiệu GPS/GNSS và truyền dữ liệu tọa độ này về hệ thống qua mạng internet. Điều này không chỉ góp phần chứng minh nguồn gốc thủy sản khai thác mà còn cảnh báo kịp thời các trường hợp khẩn cấp như cấp cứu trên biển, báo bão.

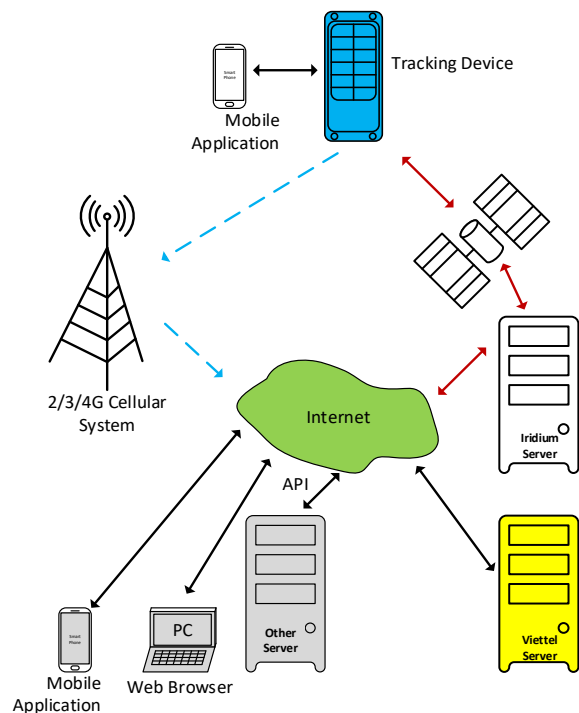
Nếu trên đất liền, truyền dữ liệu thông qua mạng di động [3] hoặc các đường kết nối khác như wifi, ethernet,... là những lựa chọn tốt nhất. Do cơ sở hạ tầng mạng được đảm bảo tốt. Tuy nhiên, đối với vùng khơi phương thức truyền thông phổ biến nhất vẫn là truyền trên băng tần MF/HF cho cự ly dài (vài trăm km) và VHF cho cự ly ngắn (vài chục km). Bên cạnh phụ thuộc các trạm thông tin duyên hải, các kênh truyền này còn phụ thuộc nhiều vào môi trường hoạt động: ngày đêm, thời tiết,... kênh truyền loại này không đảm bảo độ ổn định của dữ liệu 24/7. Một giải pháp phù hợp hơn được lựa chọn là truyền các dữ liệu số ngắn thông qua mạng vệ tinh (SBD)[4, 5, 6, 7, 8].

Trong khai thác thủy sản xa bờ ở Việt Nam, cấu tạo tàu gỗ truyền thống luôn là lựa chọn của ngư dân. Tuy nhiên, không có bất cứ quy chuẩn nào về cách thức bố trí các nguồn điện trên tàu: điện DC từ acquy 12V-24V, điện 220V từ máy phát AC và các bộ tạo nguồn DC 12-24V từ điện 220V. Các quy chuẩn an toàn cho tàu ra khơi chỉ kiểm tra các trang thiết bị thông tin liên lạc, cứu hộ, ... đủ số lượng và còn hoạt động. Bên cạnh đó, yêu cầu về giám sát khai thác thủy sản và ứng cứu trên biển cũng bắt buộc các thiết bị giám sát hành trình phải có khả năng hoạt động ngay cả khi tàu mất đi nguồn cấp điện do các sự cố vô tình hoặc cố ý xảy ra. Điều này dẫn đến phải cần một bộ nguồn dự phòng bên trong thiết bị và một nguồn sạc độc lập với nguồn điện của tàu. Pin sạc Lithium-ion và năng lượng mặt trời là một lựa chọn thích hợp cho mục tiêu đó.

2. CÁC GIẢI PHÁP XỬ LÝ CÁC VẤN ĐỀ TRONG THIẾT KẾ

2.1 Tổng quan hệ thống giám sát hành trình phương tiện khai thác thủy sản xa bờ

Hệ thống giám sát hành trình có thể chia làm 4 phần: phần giám sát hành trình trực tiếp, mạng truyền dẫn dữ liệu, trung tâm lưu trữ và phần ứng dụng khai thác. Phần giám sát hành trình trực tiếp hay thiết bị giám sát hành trình phải đảm bảo một số tính năng cơ bản: thu thập tọa độ vị trí hiện tại thông qua hệ thống định vị GNSS, đóng gói và gửi dữ liệu trong định dạng gói tin tương thích với giải pháp truyền dẫn và tính bảo mật giữa thiết bị và trung tâm dữ liệu; kiểm soát mức năng lượng sử dụng bằng cách phân thành các chế độ hoạt động khác nhau; giao tiếp người dùng thông qua các loại kết nối có dây hoặc không dây nhằm kiểm soát trạng thái hoạt động và dữ liệu được lưu trữ trên thiết bị.



Hình 1. Tổng quan hệ thống giám sát hành trình phương tiện khai thác thủy sản xa bờ

Phần mạng truyền dẫn được sử dụng trong hệ thống giám sát hành trình thông thường là mạng di động do cơ sở hạ tầng, tốc độ truyền dữ liệu và giá thành rẻ. Tuy nhiên,

đối với hệ thống giám sát hành trình cho phương tiện khai thác thủy sản xa bờ cần sử dụng mạng vệ tinh song song với mạng di động. Mặc dù mạng vệ tinh có thể gửi dữ liệu trên phạm vi rất lớn nhưng cũng kèm theo hạn chế: độ trễ lớn (thông thường giao động hàng chục giây đến vài phút), giá thành cao (giá thành tính trên từng byte cao, ràng buộc mức phí phạt cho ngưỡng dưới thấp nhất của dung lượng được gửi và định ra mức phí khác nhau cho từng loại lệnh tương tác khác nhau), giá thành module cao và sử dụng năng lượng lớn khi hoạt động.

Phần trung tâm dữ liệu bao hàm các hệ thống server tương tác thiết bị giám sát thông qua mạng truyền dẫn; quản lý và lưu trữ dữ liệu trong các cơ sở dữ liệu chứa tọa độ thiết bị, thông tin phương tiện khai thác thủy sản và người sử dụng dữ liệu; phân phối dữ liệu cho các hệ thống khác (ví dụ: hệ thống quản lý phương tiện khai thác xa bờ của chính phủ) và tương tác người dùng bằng ứng dụng trên di động hay web browser trên máy tính (phần ứng dụng khai thác).

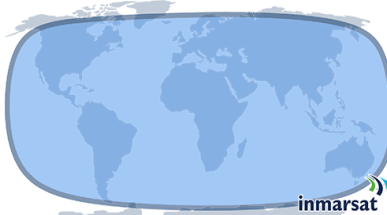

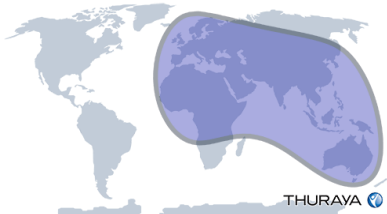
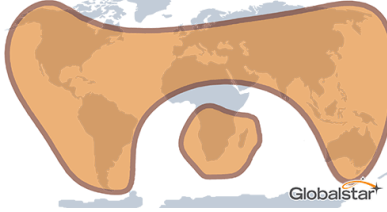
2.2 Truyền dữ liệu bằng mạng vệ tinh

Dữ liệu tọa độ thiết bị sau khi được thu thập, đóng gói sẽ được gửi đến mạng vệ tinh. Các trạm vệ tinh sẽ phối hợp truyền dữ liệu về cho server của nhà cung cấp. Sau đó, dữ liệu sẽ được gửi về cho trung tâm dữ liệu thông qua địa chỉ IP. Sử dụng mạng vệ tinh để truyền dữ liệu đồng nghĩa với việc thuê một kênh truyền. Điều này bắt buộc phải lập một bảng so sánh hiệu năng các sản phẩm mà các nhà mạng cung cấp bên cạnh giá của chúng.

Trên thế giới, có nhiều nhà cung cấp mạng vệ tinh: Inmarsat, Iridium, Thuraya, Globalstar,... Tuy nhiên, cung cấp module phát triển cho các công ty làm thiết bị thu thập dữ liệu thì hiện tại chỉ có Iridium và GlobalStar. Các hãng còn lại tập trung vào các sản phẩm của mình chủ đạo là điện thoại vệ tinh. Dựa trên bảng so sánh độ phủ của mạng vệ tinh, Iridium vượt trội do có độ phủ bao hết trái đất. Tuy nhiên, đánh đổi giá thành module truyền dẫn và giá cước thuê bao sẽ cao nhất. Trong giải pháp thiết kế được trình bày, module 9603 [10] của

Iridium được lựa chọn do độ bao phủ toàn trái đất. Điều này cho phép mở rộng thử nghiệm và thương mại ở các môi trường ở các lục địa khác nhau mà không cần thay đổi quá nhiều trong thiết kế phần cứng.

Bảng 1. Vùng phủ của các nhà cung cấp giải pháp vệ tinh [9]

Nhà cung cấp dịch vụ vệ tinh	Độ phủ của mạng vệ tinh
Inmarsat	
Iridium	
Thuraya	
Globalstar	

Trong thiết kế phần cứng của thiết bị giám sát hành trình loại này, chi phí module thu phát vệ tinh và các phần cứng hỗ trợ thông thường sẽ chiếm 50-60% tổng chi phí BOM phần cứng. Chi phí này có thể giảm khi mua module với số lượng lớn nhưng giảm không nhiều do đây là mặt hàng đặc thù. Do đó, rất khó để hạ giá thành của thiết bị khi bán ra thị trường. Tuy nhiên, việc giảm chi phí tổng thể thì có thể thực hiện bằng cách sử dụng thêm 1 kênh gửi dữ liệu bằng

mạng di động 2G/3G/4G. Thiết bị sẽ tận dụng mạng di động gần bờ và ở các đảo để ưu tiên gửi dữ liệu.

Bên cạnh đó, tối ưu kích thước gói tin gửi đi là cách kiểm soát cước vệ tinh sử dụng cho thuê bao mà vẫn đảm bảo các thông tin quan trọng được cập nhật cho hệ thống giám sát.

Bảng 2. Định dạng gói tin cần truyền

STT	Nội dung gói tin	Kiểu mô tả	Kích thước (bit)
1	ID đại diện cho gói tin	Số nguyên không dấu	8
2	Thời điểm dữ liệu được thu thập (Unix TimeStamp)	Số nguyên không dấu	32
3	Số thứ tự gói tin được tạo	Số nguyên không dấu	3
4	Trạng thái của thiết bị	Số nguyên không dấu	5
5	Mức pin nội	Số nguyên không dấu	5
6	Tốc độ và hướng di chuyển	Số nguyên không dấu	11
7	Kinh độ	Số nguyên có dấu	32
8	Vĩ độ	Số nguyên có dấu	32

ID của gói tin đại diện cho định dạng gói tin. Thông tin này cho phép hệ thống nhận dạng và giải mã đúng dữ liệu của gói tin. “Unix Timestamp” là thông số đánh dấu thời điểm dữ liệu được thu thập. “Unix Timestamp” được sử dụng rộng rãi do nhỏ gọn và dễ dàng chuyển đổi thành thời gian UTC trên các hệ thống máy tính.

Số thứ tự gói tin được tạo sẽ được đánh theo quy luật tăng dần. Khi thiết bị rơi vào trạng thái “Khởi động lại”, giá trị này cũng được khởi tạo thành Zero. Tác dụng của thứ tự gói tin sẽ cho hệ thống biết trạng thái thu thập và gửi dữ liệu của thiết bị: số gói tin tăng đều và đúng chu kỳ: thiết bị gửi bình thường; số gói tin tăng dần nhưng độ thay đổi khác nhau: thiết bị bị mất gói; Và số

lượng gói tin với số thứ tự zero được tạo và gửi nhiều: Thiết bị rơi vào trạng thái khởi động lại bất thường do sự cố phần cứng hoặc phần mềm.

Trạng thái của phương tiện là trường thể hiện tình trạng hoạt động của phương tiện: đang chạy, đang neo đậu, mất định vị, vượt qua vùng quy định hoặc đang gặp sự cố (trạng thái cấp cứu). Trạng thái của phương tiện sẽ quyết định độ phân giải của trường tốc độ và hướng di chuyển. Khi phương tiện rơi vào trạng thái cấp cứu, các sự cố nguy hiểm có thể xảy ra: phương tiện bị trôi theo dòng hải lưu hoặc chìm dần xuống biển. Thông thường, các thiết bị giám sát hành trình trên biển sẽ tăng tần suất gửi dữ liệu lên nhiều lần để đảm bảo thông tin cho cứu hộ. Khi đó hướng di chuyển sẽ được ưu tiên hơn do đơn vị cứu hộ cần dự đoán các vị trí tiếp theo để ứng cứu kịp thời và đúng vị trí. Ngược lại, ở trạng thái bình thường thì độ phân giải tốc độ sẽ được ưu tiên. Nguyên nhân là do cách thức vận hành của từng loại tàu khai thác thủy sản: các tàu hậu cần thường di chuyển liên tục giữa nhiều nơi để cung cấp nhu yếu phẩm và thu mua thủy sản, các tàu đi song song với tốc độ chậm để bắt cá, các tàu đang bám theo luồng cá với tốc độ chậm, tàu đang neo lại,

Mức pin nội hoặc năng lượng còn lại trong thiết bị. Thông số quan trọng này cần thiết để đánh giá cách thức sử dụng thiết bị trong thực tế theo từng khoản thời gian trong ngày, tháng, năm. Trong trường hợp cấp cứu, mức pin nội cho phép dự đoán thời gian thiết bị có thể phát tiếp các bản tin giám sát phục vụ cứu nạn. Trong giải pháp hiện tại, pin sử dụng là Lithium-Ion 3.7V và mức pin được mã hóa như sau: 0 ⇔ 2.0V, 1 ⇔ 2.1V, 2 ⇔ 2.2V, 30 ⇔ 5.0V và 31 ⇔ lớn hơn 5.0V. Việc mã hóa này cho phép biết được độ hợp lý khi sử dụng pin: Mức pin thấp hơn 3.3V cảnh báo thiết bị đã hết pin nội và các gói tin đang được gửi đi bằng nguồn năng lượng khác; mức pin lớn hơn 4.2V cảnh báo đã xảy ra sự cố phần cứng làm mức pin sạc tăng cao hoặc sự cố phần mềm là nhận dạng sai mức pin sạc đang hoạt động; và các trường hợp khác

xem như mức năng lượng đảm bảo cho việc thu thập dữ liệu.

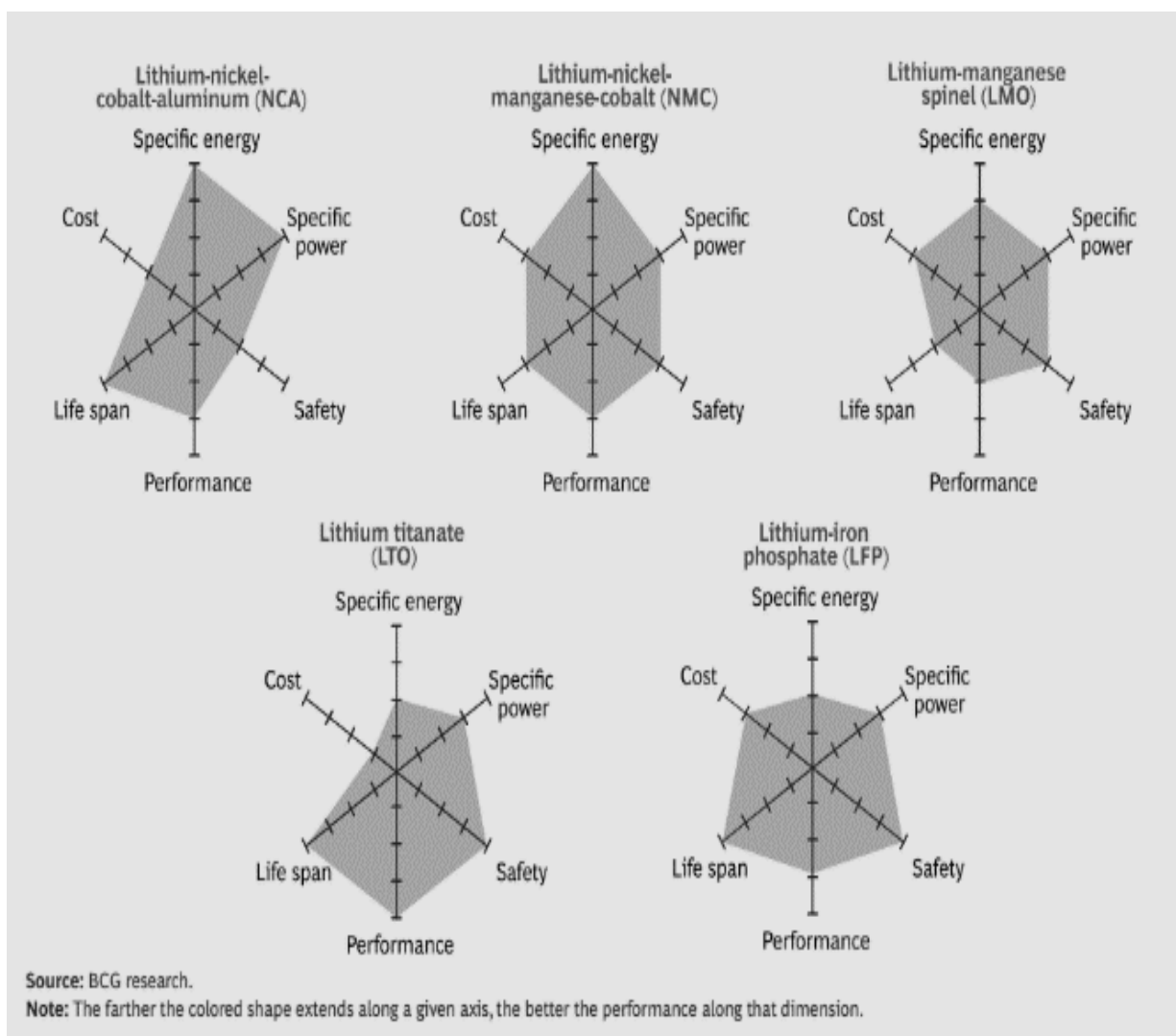
Tọa độ vị trí là giá trị làm tròn của kinh độ và vĩ độ sau khi nhân với bội số 10^5 . Quy đổi sai số 10^{-5} độ tương đương 1.11 m. Điều này đảm bảo chất lượng vị trí tàu được giám sát trên biển.

2.3 Pin nội dự phòng và nguồn sạc bằng năng lượng mặt trời

Ngày nay, pin Lithium-ion được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp. Các đặc tính như: dung lượng cao, dòng xả lớn, kích thước nhỏ, khối lượng nhỏ hơn acquy truyền thống, dễ kiểm soát và tùy biến hình dạng hơn (đối với loại pin Lithium Polymer) đã tạo một lợi thế để sử dụng pin Lithium-ion như một nguồn điện dự phòng cho các thiết bị cần khả năng di

động cao và độc lập với nguồn điện cố định.

Khi so sánh nhằm lựa chọn các chủng loại pin Lithium-ion khác, các thông số cơ bản thường được đề cập đến: Dung lượng, công suất, độ an toàn, hiệu suất, chu kỳ sống và chi phí. Các chủng loại pin hiện tại bao gồm: Lithium-nickel Cobalt-Aluminum (NCA), Lithium-Nickel manganese-cobalt (NMC), Lithium-manganese spinel (LMO), Lithium titanate (LTO) và Lithium-iron Phosphate (LFP). Loại phổ biến thường dùng là NCA, NMC và LFP. Trong giải pháp hiện tại, NCA được lựa chọn do: dung lượng cao cho phép việc gia tăng năng lượng lưu trữ nhưng vẫn đảm bảo các yêu cầu kích thước và khối lượng thiết bị trong mức cho phép, công suất cao hay cho phép xả dòng điện cao tức thời và không gây sụt áp khi tải đang cần



Hình 2. So sánh các loại pin Lithium-ion [11]

dòng cao (chủ yếu là dòng tức thời của các module RF đang trong trạng thái phát tín hiệu giao tiếp mạng), bền với môi trường nhiệt độ ngoài trời và chi phí thấp. Riêng độ an toàn thấp có thể cải thiện bằng các mạch hạn dòng xả của pin (giá trị này giao động từ 2-3A phụ thuộc vào dòng đỉnh của module phát RF), mạch chống quá áp khi sạc và chống dưới áp khi xả. Bên cạnh đó, do độ phổ biến của loại pin này nên các giải pháp IC sạc pin rất dễ tìm và lựa chọn. Trong một số thiết kế, LFP cũng được sử dụng do độ an toàn cao và giá thành hợp lý.

Trong giải pháp này, dung lượng pin dự phòng được lựa chọn là 10Ah @3.7V. Giá trị này đảm bảo thiết bị có thể phát được dữ liệu trong 2 tuần ở chế độ cấp cứu với chu kỳ phát dữ liệu là 15 phút / lần và hơn 40 ngày ở chế độ giám sát 90 phút / lần. Điều kiện tính số ngày hoạt động được ước lượng dựa trên điều kiện pin sạc đầy giảm đến 3.6V (điều kiện tối thiểu module mạng di động còn hoạt động tốt). Khi ước lượng cũng phải chú ý đến tuổi thọ của pin sẽ giảm theo từng năm. Thông số tuổi thọ này tùy vào điều kiện hoạt động của pin. Ở đây, ước lượng thiết bị sẽ bị giảm 30% dung lượng theo từng năm.

Song song đó, giải pháp dùng năng lượng mặt trời như nguồn điện độc lập với nguồn điện trên tàu để sạc cho pin nội là một lựa chọn phù hợp. Mặc dù điều kiện ánh sáng mặt trời trên biển ủng hộ giải pháp này. Tuy nhiên việc lựa chọn loại cell mặt trời và IC sạc pin lithium-ion bằng năng lượng mặt trời là các vấn đề phải giải quyết.

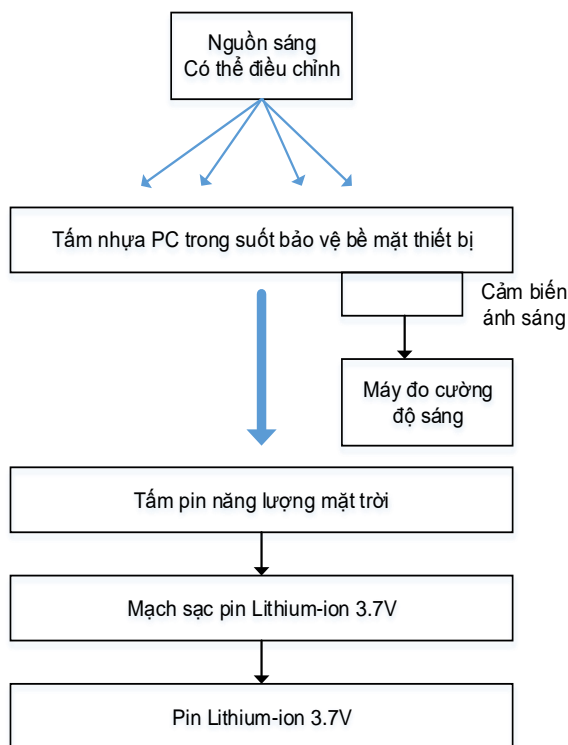
Dựa trên các điều kiện cần sạc pin Lithium-ion 3.7V đơn, cell năng lượng mặt trời sẽ có giới hạn là 5V. Do kích thước tấm pin năng lượng mặt trời bị hạn chế, loại cell monocrystalline được lựa chọn để tăng hiệu suất của quá trình chuyển hóa năng lượng ánh sáng thành điện năng. Để đảm bảo được mức năng lượng cần thiết của hệ pin năng lượng mặt trời và IC sạc, cần phải tiến hành đo kiểm thực tế với điều kiện ánh sáng mạnh đến yếu và ứng với tình trạng điện áp pin sạc khác nhau.

Bảng 3. Năng lượng tiêu hao và dự đoán số ngày hoạt động không cần sạc pin trong modem cấp cứu (SoS)

SoS – Period = 15 minutes				
Num	Action	Load Current (mA)	t(s) @15m	mAh
1	Sleep	0.77	790	0.168972222
2	GPS	21.5	30	0.179166667
3	GPRS 1	150	20	0.833333333
4	GPRS 2	350	10	0.972222222
6	IRI 1	20	20	0.111111111
7	IRI 2	150	10	0.416666667
8	IRI 3	80	20	0.444444444
				3.125916667
	1 Day		96 lần @24h	321.75 mAh
Year Number	Condition		mAh	Days
Year 1	Number of Day No Charging (50%) - 3.6V	Normal	5000	15.54
		Min	4500	13.99
Year 2	Number of Day No Charging (50%) x 70%	Normal	3500	10.88
		Min	3150	9.79
Year 3	Number of Day No Charging (50%) x 40%	Normal	2000	6.22
		Min	1800	5.59

Bảng 4. Năng lượng tiêu hao và dự đoán số ngày hoạt động không cần sạc pin trong mode hoạt động bình thường

Normal – Period = 90 minutes				
Num		Load Current (mA)	t(s) @90m	mAh
1	Sleep	0.77	5140	1.099388889
2	GPS	21.5	180	1.075
3	GPRS 1	150	20	0.833333333
4	GPRS 2	350	10	0.972222222
6	IRI 1	20	20	0.111111111
7	IRI 2	150	10	0.416666667
8	IRI 3	80	20	0.444444444
				4.952166667
	1 Day		16 lần @24h	100.90 mAh
Year Number	Condition		mAh	Days
Year 1	Number of Day No Charging (50%) - 3.6V	Normal	5000	49.55
		Min	4500	44.60
Year 2	Number of Day No Charging (50%) x 70%	Normal	3500	34.69
		Min	3150	31.22
Year 3	Number of Day No Charging (50%) x 40%	Normal	2000	19.82
		Min	1800	17.84



Hình 3. Mô hình đo dòng sạc pin Lithium-ion

Bài đo được tiến hành gồm các bước: hiệu chỉnh nguồn sáng (bằng đèn cao áp) để đạt được cường độ sáng mong muốn trên máy đo, quan sát và ghi kết quả dòng sạc pin ứng với mức điện áp của pin. Trong quá trình đo kiểm dòng sạc pin Lithium-ion, cần lưu ý một số vấn đề sau: cảm biến ánh sáng kém bền với nhiệt nên không được để cảm biến gần nguồn nhiệt (sinh ra bởi nguồn ánh sáng điều chỉnh được) trong thời gian dài; để rút ngắn thời gian đo kiểm, nên chuẩn bị bộ sạc pin và tải xả cho pin lithium-ion để có thể tạo ra mức điện áp pin mong muốn.

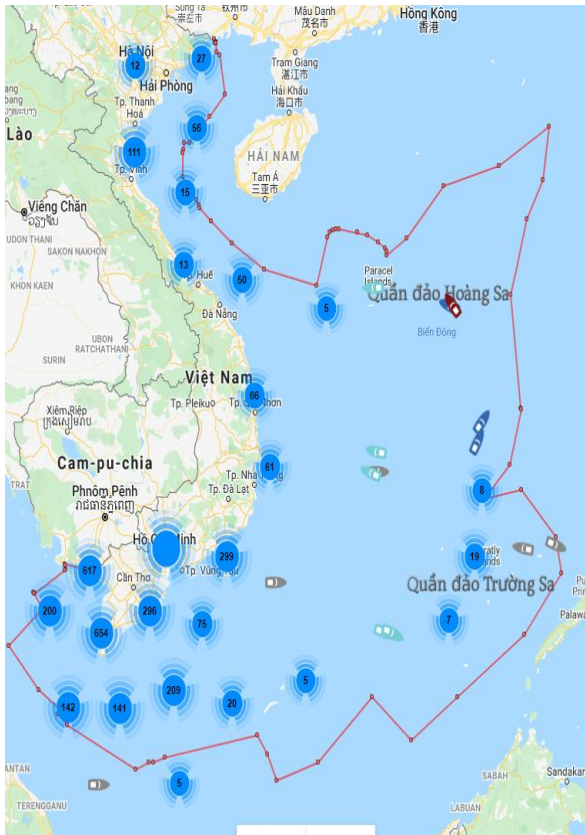
Bảng 5. Kết quả đo dòng sạc pin Lithium-ion

Cường độ sáng trung bình (kLux)	Dòng sạc theo điện áp Pin sạc (mA)				
	4.09	3.76	3.57	3.04	2.48
99.04	56	122	164	180	307
62.80	31	122	153	158	269
29.02	23	120	120	119	217
6.65	23	74	67	76	76

3. KẾT QUẢ ÁP DỤNG GIẢI PHÁP

3.1 Phạm vi áp dụng giải pháp

Giải pháp đang được áp dụng trên hơn 2000 thiết bị giám sát hành trình cho phương tiện đánh bắt xa bờ phân bố trên cả nước (chu kỳ cập nhật bình thường 90 phút / lần và hoạt động 24/7). Trong **Hình 4**, màn hình web browser hiển thị phương tiện đơn đối với vùng thưa phương tiện khai thác và nhóm phương tiện kèm theo số lượng đối với vùng có tập trung nhiều phương tiện khai thác.



Hình 4. Phân bố phương tiện khai thác xa bờ sử dụng thiết bị giám sát hành trình vệ tinh

3.2 Các hạn chế của giải pháp

Bên cạnh những lợi ích đã mang lại trong quá trình triển khai thực tế, giải pháp chưa phải là tối ưu tốt nhất. Vấn đề tận dụng chưa triệt để phần dư thừa của pin Lithium-ion. Giải pháp hiện tại đang dùng pin đơn 3.7V. Khi điện áp pin giảm dưới 3.6V thì việc vận hành trực tiếp module di động sẽ bị hạn chế. Từ đó, thiết bị phải sử dụng trực tiếp module vệ tinh gây tiêu tốn chi phí vận hành bằng mạng vệ tinh ở các trường hợp có thể kết nối với mạng di động.

Các thiết bị vận hành trong thời gian dài (hơn 1 năm) có hiện tượng bề mặt lớp nhựa trong bảo vệ thiết bị sẽ bị mờ dần ảnh hưởng đến hiệu suất sạc pin của tấm năng lượng mặt trời. Bên cạnh đó còn phát sinh thêm quy trình đánh bóng lại lớp nhựa này trong quá trình bảo trì thiết bị.

4. KẾT LUẬN

Giải pháp đã được thực hiện thành công trên sản phẩm thương mại. Góp phần tạo nên một hệ sinh thái số hóa cho ngành khai thác thủy sản xa bờ. Giải pháp có thể được mở rộng cho các thiết bị thu thập dữ liệu xa bờ áp dụng cho các ngành nuôi trồng thủy sản, nghiên cứu môi trường biển (thu thập nhiệt độ, sức gió, sóng,...) hay dầu khí.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Quốc hội Việt Nam, Luật 18/2017/QH14, 2017
- [2] Chính Phủ Việt Nam, Nghị định 26/2019/NĐ-CP, 2019
- [3] Alexander Przybysz; Carlos M. Duarte; Nathan R. Gerald; Jurgen Kosel; Michael L. Berumen, "Cellular network Marine Sensor Buoy", 2020 IEEE Sensors Applications Symposium (SAS), 2020
- [4] I. I. Lysogor; L. S. Voskov; A. Y. Rolich; S. G. Efremov, "Energy efficient method of data transmission in a heterogeneous network of the Internet of things for remote areas", 2019 International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON), 2019

- [5] Paul Gardner-Stephen; Angus Wallace; Lucas Moss; Loic Lagadec; Matthew Lloyd, “Designing a combined personal communicator and data entry terminal for disaster relief & remote operations”, 2019 IEEE Global Humanitarian Technology Conference (GHTC), 2019
- [6] Barbara Anderson; Ethan Chaffee; Bill Perry; Dave Lopez, “Low Cost Lighter-Than-Air Data Acquisition and Flight Control System”, 2016 IEEE Aerospace Conference, 2016
- [7] Amit Singh Gaur; Jyoti Budakoti; Chung-Horng Lung; Alan Redmond, "IoT-Equipped UAV Communications with Seamless Vertical Handover", 2017 IEEE Conference on Dependable and Secure Computing, 2017
- [8] Alexander Laun; Elizabeth Pittman, "Development of a Small, Low-Cost, Networked Buoy for Persistent Ocean Monitoring and Data Acquisition", OCEANS 2018 MTS/IEEE Charleston, 2018
- [9] <https://satellitephonestore.com>
- [10] Iridium, Iridium 9603 SBD Transceiver Developer’s Guide, 2017
- [11] Boston Consulting Group, Batteries for Electric Cars Challenges, Opportunities, and the Outlook to 2020, pp.3, 2010

Tác giả chịu trách nhiệm bài viết:

Nguyễn Tuấn Phước

Trung tâm Kết nối thông minh, Tổng công ty Công nghiệp công nghệ cao Viettel

Email: phuocnt6@viettel.com.vn