

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

**THUYẾT MINH
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ**

**TÊN ĐỀ TÀI: NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO THIẾT BỊ ĐỊNH
VỊ GNSS, THU NHẬN TÍN HIỆU CẢI CHỈNH TỪ HỆ THỐNG TRẠM
ĐỊNH VỊ VỆ TINH QUỐC GIA.**

Mã số đề tài: (TNMT.2020.07.02)

Tổ chức chủ trì: Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ

Chủ nhiệm đề tài: KS. Ngô Thị Liên

*(Kèm theo Quyết định số /QĐ-BTNMT ngày tháng năm 2020 của Bộ trưởng
Bộ Tài nguyên và Môi trường)*

HÀ NỘI, 2020

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

THUYẾT MINH ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ

**TÊN ĐỀ TÀI: NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO THIẾT BỊ ĐỊNH VỊ
GNSS, THU NHẬN TÍN HIỆU CẢI CHỈNH TỪ HỆ THỐNG TRẠM
ĐỊNH VỊ VỆ TINH QUỐC GIA.**

Mã số đề tài: (TNMT.2020.07.02)

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

(Ký ghi rõ họ và tên)

TỔ CHỨC CHỦ TRÌ

(Ký, đóng dấu, ghi rõ họ và tên)

Ngô Thị Liên

Nguyễn Phi Sơn

HÀ NỘI, 2020

THUYẾT MINH
ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ

I. THÔNG TIN CHUNG VỀ ĐỀ TÀI

1. Tên đề tài: “*Nghiên cứu thiết kế, chế tạo thiết bị định vị GNSS, thu nhận tín hiệu cải chính từ hệ thống trạm định vị vệ tinh quốc gia*”.

Mã số (TNMT.2020.07.02)

2. Thời gian thực hiện: 24 tháng (Từ tháng 01/2020 đến tháng 12/2021)

3. Cấp quản lý Bộ ☒ Cơ sở ☐

4. Tổng kinh phí thực hiện: 2.612,676 triệu đồng, trong đó:

Nguồn từ Ngân sách nhà nước

Kinh phí: 2.612,676 (triệu đồng)

- Từ Ngân sách nhà nước

- Từ nguồn ngoài ngân sách nhà nước

5. Phương thức khoán chi:

☐ Khoán đến sản phẩm cuối cùng

☒ Khoán từng phần, trong đó:

- Kinh phí khoán: 2.101,386 triệu đồng

- Kinh phí không khoán: 511,290 triệu đồng

6. Loại đề tài:

☒ **Thuộc Chương trình** (Ghi rõ tên chương trình, nếu có): **Khoa học và công nghệ trọng điểm cấp Bộ “Nghiên cứu, xác lập cơ sở khoa học, ứng dụng tiến bộ khoa học công nghệ phục vụ đẩy mạnh điều tra ứng dụng kết quả điều tra, đo đạc bản đồ vào thực tế giai đoạn 2016-2020”, Mã số chương trình: TNMT.07/16-20.**

☐ **Độc lập**

☐ **Khác**

7. Lĩnh vực

☐ Đất đai;

☐ Tài nguyên nước;

☐ Địa chất và Khoáng sản;

☐ Môi trường;

☐ Khí tượng thủy văn

☐ Biến đổi khí hậu;

☐ Biển và Hải đảo;

☒ Đo đạc và Bản đồ;

☐ Viễn thám;

☐ Công nghệ thông tin;

☐ Khác;

8. Chủ nhiệm đề tài

Họ và tên: KS.Ngô Thị Liên

Ngày, tháng, năm sinh: 10/8/1993

Nam/ Nữ: Nữ

Học hàm, học vị/ Trình độ chuyên môn: Kỹ sư ngành Kỹ thuật Trắc địa và Bản đồ

Chức danh khoa học: Nghiên cứu viên Chức vụ: Nhân viên

Điện thoại: 0376102860

Tổ chức: 024.62694452 Mobile: 0376102860

Fax: E-mail: ngolien.hung@gmail.com

Tên tổ chức đang công tác: Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ

Địa chỉ tổ chức: Số 479, Đường Hoàng Quốc Việt, Quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội.

9. Thư ký khoa học của đề tài

Họ và tên: KS. Đặng Xuân Thủy

Ngày, tháng, năm sinh: 20-3-1982

Nam/ Nữ: Nam

Học hàm, học vị/ Trình độ chuyên môn: Kỹ sư Công nghệ thông tin

Chức danh khoa học: Nghiên cứu viên Chức vụ: Nhân viên

Điện thoại: 0343005281

Tổ chức: 024.62694430 Mobile: 0343005281

Fax: E-mail: milionrose4u@gmail.com

Tên tổ chức đang công tác: Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ

Địa chỉ tổ chức: Số 479, Đường Hoàng Quốc Việt, Quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội.

10. Tổ chức chủ trì đề tài

Tên tổ chức chủ trì đề tài: Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ

Điện thoại: 024.62694402 Fax: 02462694405

Website: vigac.vn

Địa chỉ: Số 479, Đường Hoàng Quốc Việt, Quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Họ và tên thủ trưởng tổ chức: TS. Nguyễn Phi Sơn

Số tài khoản: 9527.1.1059302

Kho bạc nhà nước/Ngân hàng: Kho bạc Nhà nước Hà Nội

Tên cơ quan chủ quản đề tài: Bộ Tài nguyên và Môi trường

11. Các tổ chức phối hợp chính thực hiện đề tài (nếu có)

1. Tổ chức 1 : Trung tâm Nghiên cứu Trắc địa Công trình

Tên cơ quan chủ quản : Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Điện thoại: (024)38363173 Fax:

Địa chỉ: Số 18 phố Viên, Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội.

Họ và tên thủ trưởng tổ chức: TS. Đinh Công Hòa

Số tài khoản: 1462201006407

Ngân hàng: Ngân hàng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn chi nhánh Tây Đô

2. Tổ chức 2 : Trung tâm Hỗ trợ Phát triển Khoa học Kỹ thuật

Tên cơ quan chủ quản: Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Điện thoại: (024)22183046 Fax: 043 7524447

Địa chỉ: Số 18 phố Viên, Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Họ và tên thủ trưởng tổ chức: PGS.TS. Nguyễn Trường Xuân

Số tài khoản: 1462201005013

Ngân hàng: Ngân hàng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn chi nhánh Tây Đô

3. Tổ chức 3: Công ty TNHH Mộc Thiên Lâm

Tên cơ quan chủ quản:

Điện thoại: 0983456986 Fax:

Địa chỉ: 377/26 đường Phan Văn Trị-Phường 11-Quận Tân Bình-TP Hồ Chí Minh

Họ và tên thủ trưởng tổ chức: KS. Nguyễn Minh Quang

Số tài khoản: 57312899

Ngân hàng: Ngân hàng TMCP Á Châu chi nhánh Bình Hòa 2 TP. Hồ Chí Minh

12. Cán bộ thực hiện đề tài

(Ghi những người có đóng góp khoa học và thực hiện những nội dung chính thuộc tổ chức chủ trì và tổ chức phối hợp tham gia thực hiện đề tài, không quá 10 người kể cả chủ nhiệm đề tài)

T T	Họ và tên, học hàm học vị	Chức danh nghiên cứu đề tài²	Nội dung, công việc chính tham gia	Tổ chức công tác
1	KS. Ngô Thị Liên	Chủ nhiệm đề tài	1;3;4;5;6;8.1;8.3; 9.1;10;11.4;12	Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ
2	KS. Đặng Xuân Thủy	Thư ký	1.1; 5.2; 6.1; 9.1;12	Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ
3	ThS. Lưu Hải Âu	Thành viên chính	1.2; 4; 5.2; 8.1; 8.3; 11.4; 12	Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ
4	TS. Trần Trung Anh	Thành viên chính	2; 5.2; 6.1; 8.1; 9.1; 10.1	Trường Đại học Mỏ-Địa chất
5	TS. Phạm Thế Huynh	Thành viên chính	2; 4; 6.2; 9.1	Trường Đại học Mỏ - Địa chất
6	TS. Lê Phú Hưng	Thành viên chính	2; 4.1; 6.1; 11.4	Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà nội
7	TS. Nguyễn Thị Thanh Hương	Thành viên chính	4; 5.1; 9.1; 10; 11.4	Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ
8	ThS. Phan Tuấn Anh	Thành viên chính	1.2; 2; 3; 6.2; 11.4	Cục Đo đạc Bản đồ và Thông tin Địa lý Việt Nam
9	KS. Nguyễn Minh Quang	Thành viên chính	5; 6.2; 8.3	Công ty TNHH Mộc Thiên Lâm
10	ThS. Nguyễn Ngọc Vũ	Thành viên chính	3; 8.1; 8.3; 10	Cục Công nghệ Thông tin và Dữ liệu Tài nguyên Môi trường

² Theo quy định tại bảng 1 Điểm b Khoản 1 Điều 7 thông tư liên tịch số 55/2015/TTLT-BTC-BKHCN ngày 22/4/2015 hướng dẫn định mức xây dựng, phân bổ dự toán và quyết toán kinh phí đối với nhiệm vụ KH&CN có sử dụng ngân sách nhà nước và Quyết định số 2466/QĐ-BTNMT ngày 23/9/2015 của Bộ trưởng Bộ TNMT.

II. MỤC TIÊU, NỘI DUNG KHCN, PHƯƠNG ÁN TỔ CHỨC THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

13. Mục tiêu của đề tài *(Bám sát và cụ thể hoá định hướng mục tiêu theo đặt hàng)*

- Chế tạo được hệ thống định vị GNSS (cải chính theo công nghệ trạm CORS) độ chính xác cao, phục vụ đo đạc thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ lớn (Bản đồ địa hình tỉ lệ 1: 500) và các ứng dụng trắc địa bản đồ đòi hỏi độ chính xác cao, tốc độ xử lý nhanh.

- Xây dựng hệ thống phần mềm đo đạc cho thiết bị định vị GNSS được chế tạo theo công nghệ trạm tham chiếu sử dụng Smartphone (Android) và Máy tính (Window).

14. Tình trạng đề tài

☐ Mới

☒ Kế tiếp hướng nghiên cứu của chính nhóm tác giả

☐ Kế tiếp nghiên cứu của người khác

15. Tổng quan tình hình nghiên cứu, luận giải về mục tiêu và những nội dung nghiên cứu của đề tài

15.1. Đánh giá tổng quan tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực của đề tài

Ngoài nước *(Phân tích đánh giá được những công trình nghiên cứu có liên quan và những kết quả nghiên cứu mới nhất trong lĩnh vực nghiên cứu của đề tài; nêu được những bước tiến về trình độ KH&CN của những kết quả nghiên cứu đó)*

Hệ thống GPS được cơ quan Hàng không Vũ trụ Hoa Kỳ xây dựng và phát triển từ năm 1973 với mục tiêu phục vụ dẫn đường trong quân sự. Cấu trúc hệ thống GPS bao gồm ba phần chính: Hệ thống vệ tinh (bao gồm các vệ tinh dẫn đường), Hệ thống điều khiển và kiểm tra mặt đất (bao gồm các trung tâm điều khiển và kiểm tra giám sát các vệ tinh) và Hệ thống người sử dụng (bao gồm tất cả người sử dụng trên thế giới). Các ứng dụng của GPS đã được phát triển một cách nhanh chóng trong nhiều lĩnh vực kinh tế xã hội và đặc biệt hơn, thế giới hiện tại không chỉ có riêng hệ thống GPS mà còn có sự tham gia của các hệ thống định vị dẫn đường bằng vệ tinh của các Quốc gia khác như Nga, Trung Quốc, Cộng đồng Châu Âu ... theo đó đã xuất hiện một thuật ngữ mới để diễn tả chung cho tất cả các hệ thống định vị dẫn đường bằng vệ tinh, thuật ngữ GNSS - Global Navigation Satellite System.

Ngày nay rất dễ dàng nhận thấy sự hiện diện của GNSS trong mọi mặt của đời sống. Kết hợp giữa công nghệ thông tin, hệ thống bản đồ số và thiết bị định vị vệ tinh đã tạo thành một hệ thống dẫn đường lý tưởng. Trong lĩnh vực hàng không, 100% các

máy bay thương mại và quân sự sử dụng hệ thống dẫn đường tự động bằng GNSS. Trong giao thông, hệ thống giám sát dẫn đường và điều khiển giao thông cũng đã khai thác tuyệt đối thế mạnh của GNSS đã trở thành một hợp phần không thể thiếu trong công nghiệp ô tô, chẳng hạn như hệ thống định vị dẫn đường trong các thương hiệu xe hơi nổi tiếng như Mercedes, BMW, Porsche, Maybach, Cadillac, Audi, Roll Royce... Trong ngành đo đạc bản đồ, sự xuất hiện của GNSS đã thay đổi hoàn toàn phương pháp đo đạc truyền thống, không phụ thuộc vào thời tiết, không bị giới hạn bởi khoảng cách, giảm tối đa yêu cầu về nhân lực lao động. Các ứng dụng trên biển bao gồm đo vẽ bản đồ, công cụ dẫn đường hàng hải trên biển lý tưởng và công tác tìm kiếm, cứu hộ ngoài khơi xa cũng sẽ có hiệu quả hơn nhờ được nâng cao độ chính xác việc dẫn hướng đường đi. Các hệ thống GNSS ngày càng đóng vai trò quan trọng trong mọi mặt của cuộc sống, tuy nhiên bản thân số liệu GNSS độc lập không cung cấp được độ chính xác cần thiết để đáp ứng những yêu cầu khắt khe về kỹ thuật, đặc biệt những yêu cầu về độ chính xác trong lĩnh vực đo đạc bản đồ. Như một xu thế phát triển tất yếu của khoa học kỹ thuật, tất cả các lĩnh vực ứng dụng khác trong cuộc sống đều có nhu cầu tăng cường độ chính xác khi xác định vị trí.

Tính đến thời điểm hiện tại, số lượng các quốc gia trên thế giới đã xây dựng hệ thống trạm CORS GNSS phục vụ việc đo đạc độ chính xác cao tăng lên rất nhanh. Theo thống kê, trên thế giới có hàng nghìn hệ thống CORS GNSS đang hoạt động. Quanh khu vực châu Á cũng có vài chục hệ thống trạm này ở các quốc gia như Nhật Bản, Trung Quốc, Hàn Quốc, Đài Loan, Thái Lan, Malaysia, Singapore, Brunei.... Trong đó Nhật Bản có 1.550 trạm, Trung Quốc có 295 trạm hoạt động liên tục và 2.000 trạm khác tham gia đo theo chu kỳ. Nhìn chung, công nghệ này đã và đang phát triển mạnh ở hầu hết các khu vực trên thế giới.

Có thể nói hệ thống lưới trạm CORS phủ trùm hầu hết các vùng đất từ Alaska đến quần đảo Hawaii và phần lãnh thổ chính của Hoa Kỳ, là hệ thống trạm CORS điển hình và chuẩn mực nhất. Hiện tại hệ thống này gồm 2.647 trạm được cấu thành bởi các trạm CORS của rất nhiều cơ quan, tổ chức và các đơn vị khác nhau như không lực Hoa Kỳ, hải quân Hoa Kỳ, các trường đại học, các cơ quan giao thông tiểu bang và liên bang, các cơ quan đo đạc tiểu bang và liên bang, các cơ quan quản lý đô thị, các công ty tư nhân ...

Hiện nay, rất nhiều hãng thiết bị đo đạc định vị lớn của châu Âu như Trimble, Leica, ... đã phát triển và thương mại các loại máy định vị một tần, hai tần và phục vụ công tác trắc địa bản đồ phổ biến ở Việt Nam như Trimble R3, Trimble RNet9,... hay một số loại tương tự của Trung Quốc như South S82. CHC X91... Việc sử dụng các thiết bị đo đạc nhập khẩu hiện đại đã mang lại hiệu quả kinh tế cao trong lĩnh vực đo

đặc bản đồ nói riêng và các lĩnh vực khác nói chung. Tuy nhiên, có thể thấy các sản phẩm thiết bị, phần mềm hiện đại này khi đến tay người dùng là hoàn toàn khép kín chúng ta chỉ tiếp nhận và sử dụng chúng một cách thụ động do vậy khi xảy ra sự cố chúng ta hoàn toàn bị phụ thuộc vào các nhà sản xuất nước ngoài.. Để phát triển ngành khoa học định vị ở Việt Nam và khắc phục những tồn tại trên tác giả đã đề xuất đề tài với mục tiêu phát triển một hệ thống thiết bị định vị hai tần số tương tự phục vụ công tác thành lập bản đồ tỷ lệ lớn với hệ thống phần mềm và Server trung tâm lưu trữ dữ liệu riêng, đồng thời phần mềm cũng có thể tùy biến linh hoạt trong các lĩnh vực công việc cụ thể.

Trong nước *(Phân tích, đánh giá tình hình nghiên cứu trong nước thuộc lĩnh vực nghiên cứu của đề tài, đặc biệt phải nêu cụ thể được những kết quả KH&CN, các đề án/dự án chuyên môn liên quan đến đề tài mà các cán bộ tham gia đề tài đã thực hiện. Nếu có các đề tài cùng bản chất đã và đang được thực hiện ở cấp khác, nơi khác thì phải giải trình rõ các nội dung kỹ thuật liên quan đến đề tài này; Nếu phát hiện có đề tài đang tiến hành mà đề tài này có thể phối hợp nghiên cứu được thì cần ghi rõ Tên đề tài, Tên Chủ nhiệm đề tài và cơ quan chủ trì đề tài đó)*

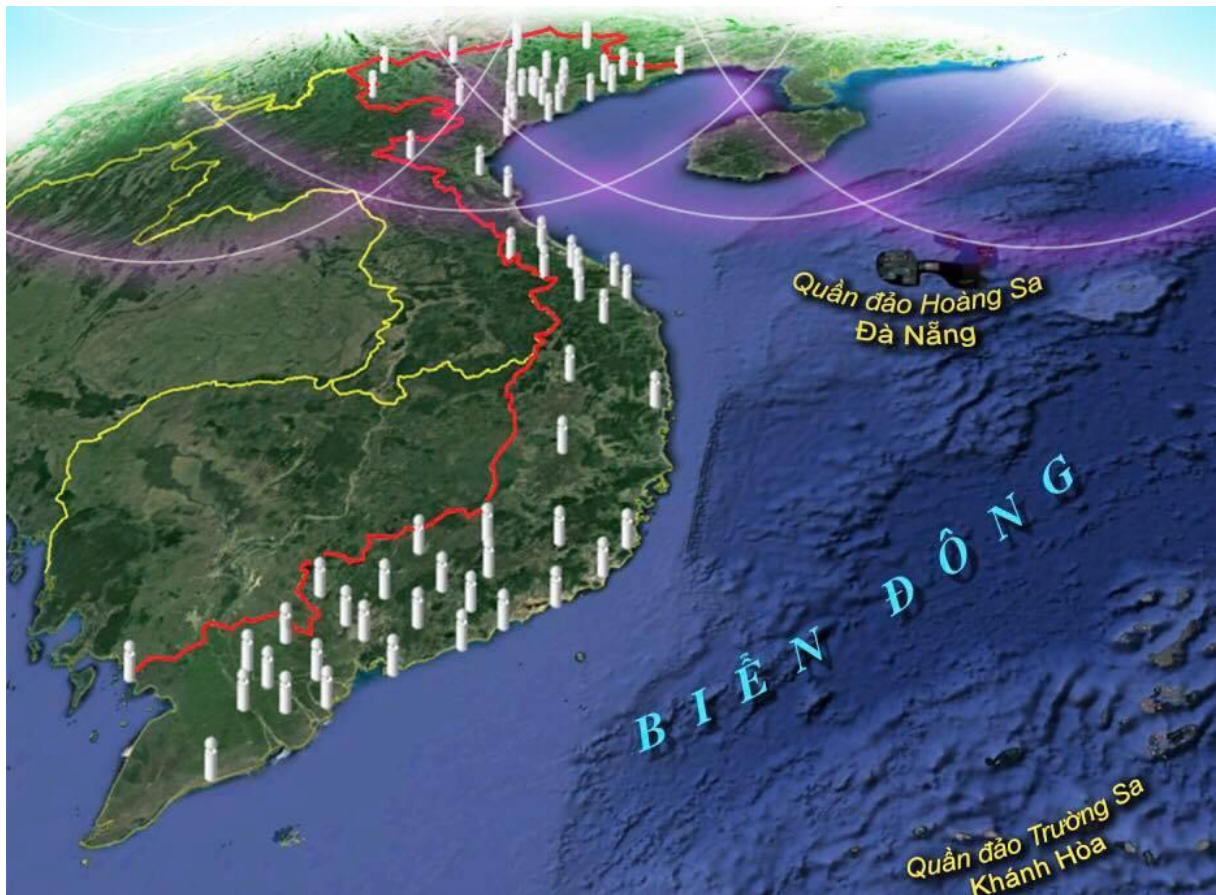
Trong thập kỷ cuối của thế kỷ 20 và đầu thế kỷ 21, công nghệ đo đạc và bản đồ thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng đã có nhiều thay đổi mang tính chất bước ngoặt như: Công nghệ truyền thống dựa trên các phương pháp đo góc, đo cạnh, xử lý ảnh chụp mặt đất bằng mô hình quang học đã được thay thế bằng công nghệ số dựa trên nền tảng của công nghệ vệ tinh và công nghệ thông tin. Công nghệ đo đạc và bản đồ hiện đại trước hết tạo được những công cụ mới với tầm hoạt động rộng hơn, chính xác hơn, kịp thời hơn. Sau đó, công nghệ mới đã tạo được khả năng giảm đáng kể về chi phí và thời gian thi công, không phụ thuộc yếu tố ngoại cảnh, cũng như không phụ thuộc vào chủ quan của con người.

Công nghệ định vị vệ tinh GNSS (Global Navigation Satellite System) được bắt đầu ứng dụng ở Việt Nam từ năm 1990 với việc sử dụng hệ thống định vị GPS (Global Positioning System) trong việc xây dựng các lưới tọa độ nhà nước. Trong các năm từ 1991-1993 công nghệ này được sử dụng lần đầu tiên trong việc xây dựng lưới tọa độ hạng II Minh Hải, Sông Bé và Tây Nguyên. Từ năm 1994 bắt đầu được sử dụng rộng rãi trong việc xây dựng mạng lưới tọa độ hạng III phủ trùm khắp cả nước với mật độ từ 2km-4km ở vùng đồng bằng và từ 7km-10km ở vùng núi. Ngoài ra, công nghệ này cũng được áp dụng rộng rãi trong việc xác định tọa độ các điểm khống chế ảnh hàng không, viễn thám để phục vụ việc thành lập bản đồ các loại tỷ lệ. Vai trò của công nghệ định vị vệ tinh với ngành đo đạc bản đồ Việt Nam vô cùng to lớn, nó không những giúp cho Việt Nam đo nối với lưới quốc tế IGS, nhanh chóng xây dựng Hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN-2000, phủ trùm lãnh thổ với những hệ thống lưới khống chế tọa độ từ Cấp “0” đến Hạng III, đến nay Hệ thống lưới các điểm tọa độ

quốc gia cấp “0”, hạng I, hạng II và hạng III (lưới tọa độ địa chính cơ sở) với tổng số 14.234 điểm phủ trùm cả nước; lưới trắc địa biển phủ quần đảo Trường Sa và một số đảo lớn khác - khu vực mà công nghệ truyền thống chưa làm được.

Hiện tại, ở Việt Nam, Cục Đo đạc Bản đồ và Thông tin Địa lý Việt Nam (Bộ Tài nguyên và Môi trường) đã thực hiện dự án “Xây dựng mạng lưới trạm định vị toàn cầu bằng vệ tinh trên lãnh thổ Việt Nam” với toàn bộ máy móc, thiết bị và phần mềm của hãng Leica. Ứng dụng quan trọng nhất của công nghệ này trong đo đạc bản đồ, quản lý đất đai chính là việc sử dụng số liệu cải chính mà hệ thống cung cấp để đo động thời gian thực (Network Real Time Kinematic - NRTK) với độ chính xác cỡ 2 - 4 cm đáp ứng được hầu hết độ chính xác của tất cả các loại bản đồ hiện nay. Với độ chính xác đạt được như trên, có thể thấy việc ứng dụng công nghệ này trong đo đạc bản đồ địa chính là rất khả quan, đặc biệt là trong công tác đo đạc bản đồ địa chính, chỉnh lý biến động, giảm bớt việc xây dựng các lưới địa chính, lưới đo vẽ. Với thời gian xác định tọa độ của điểm chỉ trong thời gian từ 2 - 5 giây sẽ giảm thiểu được thời gian đo ngắm, việc đo đạc không bị phụ thuộc vào thời gian, thời tiết, thời điểm.

Theo tính toán của dự án, Việt Nam cần phải xây dựng 165 trạm để bao phủ dịch vụ NRTK cho toàn lãnh thổ. Giai đoạn 2016-2019 dự án đã tiến hành xây dựng và đi vào hoạt động với 65 trạm CORS trong đó có 24 trạm Geodetic CORS phân bố đều trên toàn lãnh thổ Việt Nam với khoảng cách giữa các trạm từ 150km đến 200km và 41 trạm NRTK CORS tại các khu vực trọng điểm với mật độ từ 50km đến 80km/trạm. Sơ đồ hệ thống trạm CORS dự định xây dựng trên toàn lãnh thổ Việt Nam:



Hình 1. Hệ thống trạm CORS của Cục Đo đạc Bản đồ và Thông tin Địa lý Việt Nam

Như vậy, có thể thấy ở các vùng khu vực trọng điểm, mật độ của các trạm CORS đã đáp ứng được nhu cầu thành lập bản đồ. Thêm vào đó, nhân tố then chốt trong việc thành công của dự án này là bộ thu rover và phần mềm phía người sử dụng, trong khi giá thành ngoại nhập đắt đỏ là một rào cản lớn trong tiếp cận công nghệ tại thị trường Việt Nam.

Vì vậy đề tài dự định đề xuất phương án nghiên cứu thiết kế chế tạo hệ thống định vị GNSS đo theo công nghệ trạm CORS quốc gia như sau:

- Đối với khu vực kinh tế trọng điểm, mật độ trạm CORS quốc gia đủ để cung cấp dữ liệu cải chính cho thiết bị rover đo đạc chi tiết nhóm tác giả đề xuất dùng thiết bị rover và phần mềm rover đề tài kết nối trạm CORS quốc gia.

- Đối với các vùng chưa phát triển, với mật độ trạm CORS thưa cần phải thêm dày thì nhóm tác giả dự định thêm dày các trạm Base lấy tọa độ, độ cao từ các trạm CORS quốc gia cung cấp để phát triển tiếp xuống lưới hạ cấp, sau đó dùng thiết bị rover và phần mềm của đề tài kết nối với trạm Base của đề tài để đo đạc.

Trước khả năng ứng dụng đa dạng vào nhiều lĩnh vực của hệ thống định vị GNSS, nên trong mười năm trở lại đây, ở Việt Nam đã có một số nghiên cứu nổi bật như [1], [2], [3], [4], [5],[6],[7]:

- Đề tài [1] đã nghiên cứu cơ sở lý thuyết và thực nghiệm đánh giá độ chính xác của công nghệ trạm tham chiếu ảo (VRS), đo đạc thử nghiệm trên mặt đất.

- Đề tài [2] đã nghiên cứu cơ sở lý thuyết, các thuật toán và lập trình xây dựng phần mềm đo động thời gian thực (RTK) truyền số liệu theo công nghệ sóng 3G theo công nghệ trạm CORS. Phần mềm chạy ổn định và có thể xử lý được các loại thiết bị định vị hiện có ở Việt Nam.

- Đề tài [3] đã xây dựng giải pháp tích hợp thiết bị IMU và GNSS thu nhận dữ liệu sử dụng công nghệ trạm tham chiếu ảo (VRS), trên thiết bị bay không người lái (UAV) và Đề xuất quy trình, công nghệ thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn từ dữ liệu thu được của thiết bị IMU và GNSS tích hợp trên thiết bị bay không người lái (UAV).

Đề tài tác giả đề xuất được xây dựng trên nền tảng nâng cấp và cải tiến từ các đề tài do nhóm tác giả đã thực hiện từ năm 2012 đến nay [1][2][3][4].

- Kết quả của đề tài [5] là bộ thu NAVISTAR hoạt động với tín hiệu GPS một băng tần L1, bộ thu cung cấp chức năng định vị RTK, sử dụng chipset UBlox; và hệ thống phần mềm quản lý và phân phối thông tin cải chính trên nền mạng IP (NTRIP). Đề tài đã hoàn thành từ năm 2017 song cũng chưa có thị phần trong ngành Trắc địa bản đồ ở Việt Nam.

- Kết quả của đề tài [6] là hệ thống định vị - dẫn đường tích hợp INS/GNSS từ máy thu GNSS và cảm biến quán tính IMU; phần mềm với các module xử lý số liệu tích hợp INS/GNSS với các thuật toán đề xuất.

Qua quá trình tổng hợp và phân tích các đề tài dự án trong cùng lĩnh vực có thể thấy, hướng nghiên cứu của đề tài hoàn toàn phù hợp với định hướng phát triển của ngành Trắc địa bản đồ và không trùng lặp với các nghiên cứu trước đây.

15.2 Luận giải về việc đặt ra mục tiêu và những nội dung cần nghiên cứu của đề tài

(Trên cơ sở đánh giá tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước, phân tích những công trình nghiên cứu có liên quan, các đề án/dự án chuyên môn và những kết quả mới nhất trong lĩnh vực nghiên cứu đề tài, đánh giá những khác biệt về trình độ KH&CN trong nước và thế giới, những vấn đề đã được giải quyết, cần nêu rõ những vấn đề còn tồn tại, chỉ ra những hạn chế cụ thể, từ đó nêu được hướng giải quyết mới - luận giải và cụ thể hoá mục tiêu đặt ra của đề tài và những nội dung cần thực hiện trong đề tài để đạt được mục tiêu)

Trong những năm gần đây công nghệ định vị vệ tinh phát triển mạnh, rất nhiều loại máy móc, thiết bị định vị độ chính xác cao của các nước tiên tiến trên thế giới như Mỹ, Thụy Sĩ, Trung Quốc... ra đời mang lại hiệu quả cao. Ở Việt Nam, việc ứng dụng công nghệ GPS trong thành lập bản đồ, xây dựng lưới khống chế cũng được Bộ Tài nguyên và Môi trường phê duyệt từ những năm 1991. Đến nay, việc ứng dụng công

nghe GPS trong thành lập bản đồ đã rất phổ biến ở Việt Nam nhưng hầu hết là sử dụng thiết bị đo đạc của nước ngoài với giá thành rất cao, thậm chí không có tính bảo mật về dữ liệu đo. Do vậy, việc nghiên cứu sản xuất và ứng dụng thiết bị định vị độ chính xác cao trong thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn là rất cần thiết, đáp ứng nhu cầu sử dụng trong nước, tiết kiệm nhân lực, bảo mật dữ liệu đo và từng bước làm chủ công nghệ đo đạc của ngành.

Mục tiêu đặt ra của đề tài đề xuất là chế tạo được một hệ thống định vị nhỏ gọn, độ chính xác cao, tốc độ xử lý nhanh đáp ứng được yêu cầu đối với công tác đo đạc thành lập bản đồ tỷ lệ lớn. Hơn nữa, thiết bị còn có thể gắn trên các thiết bị mang không người lái như máy bay không người lái và xuống tự hành phục vụ công tác thành lập bản đồ bằng phương pháp bay chụp UAV hoặc đo sâu hồi âm thành lập bản đồ địa hình đáy sông biển. Thiết bị được sản xuất là máy định vị vệ tinh hai tần số với độ chính xác tương tự các máy GNSS của một số hãng trên thế giới như: South S82, CHC X91, Trimble R4. Thiết bị của đề tài dự định đặt tên là SQV2-GNSS.

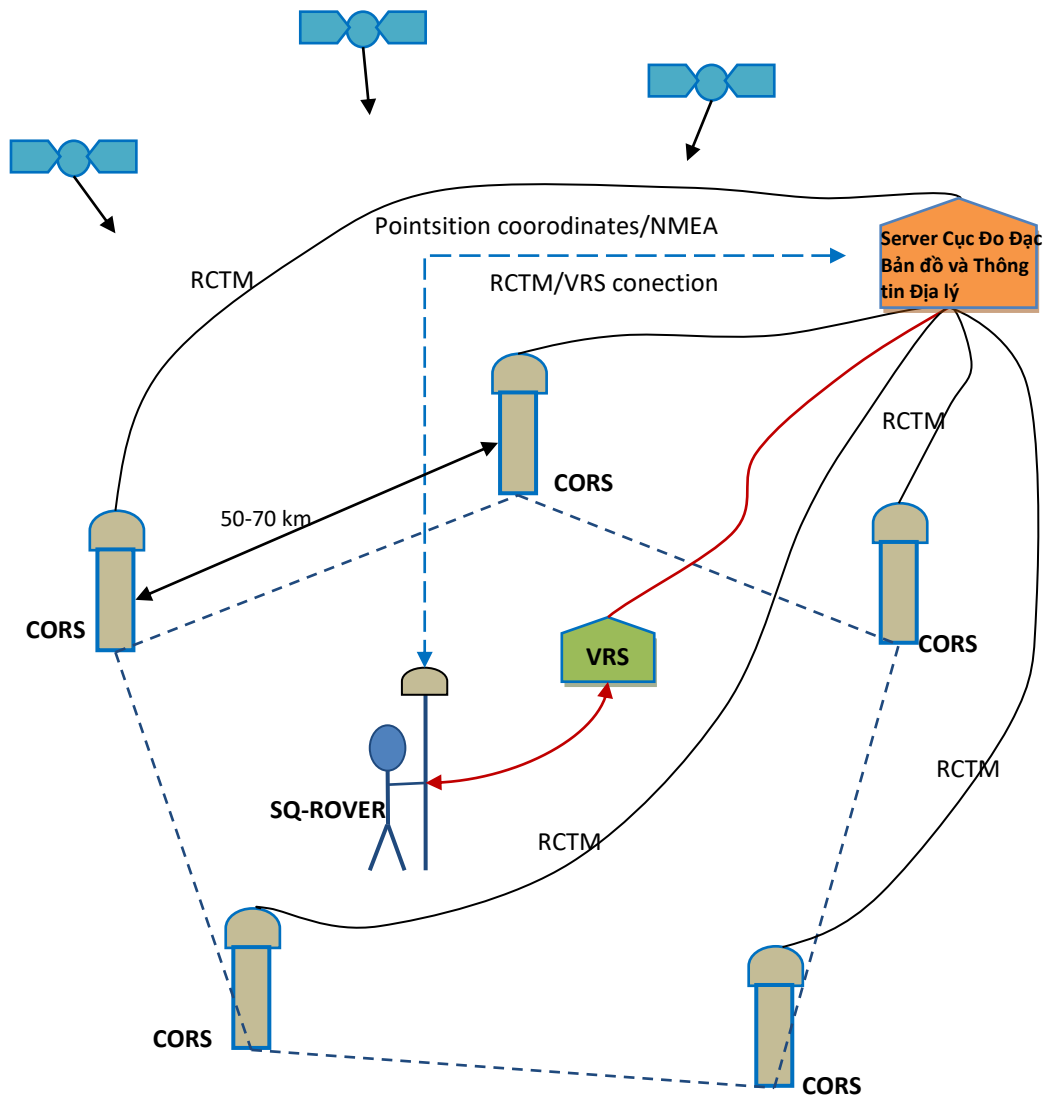
Khác với các máy GNSS được sử dụng phổ biến ở Việt Nam, SQV2-GNSS chia làm 2 phần: phần thu nhận dữ liệu GNSS (Antena) và phần xử lý dữ liệu.

Hệ thống thiết bị định vị SQV2-GNSS độ chính xác cao bao gồm:

- Phần cứng:
 - + Anten thu tín hiệu
 - + Thiết bị Rover SQV2-GNSS (vừa đóng vai trò là thiết bị Base)
 - + Điện thoại Smartphone
- Phần mềm:
 - + Phần mềm trạm Base
 - + Phần mềm Server trung tâm
 - + Phần mềm điều khiển Rover cho thiết bị GNSS

Sơ đồ hoạt động của thiết bị SQV2-GNSS với các trạm CORS của Cục Đo đạc Bản đồ và Thông tin địa lý:

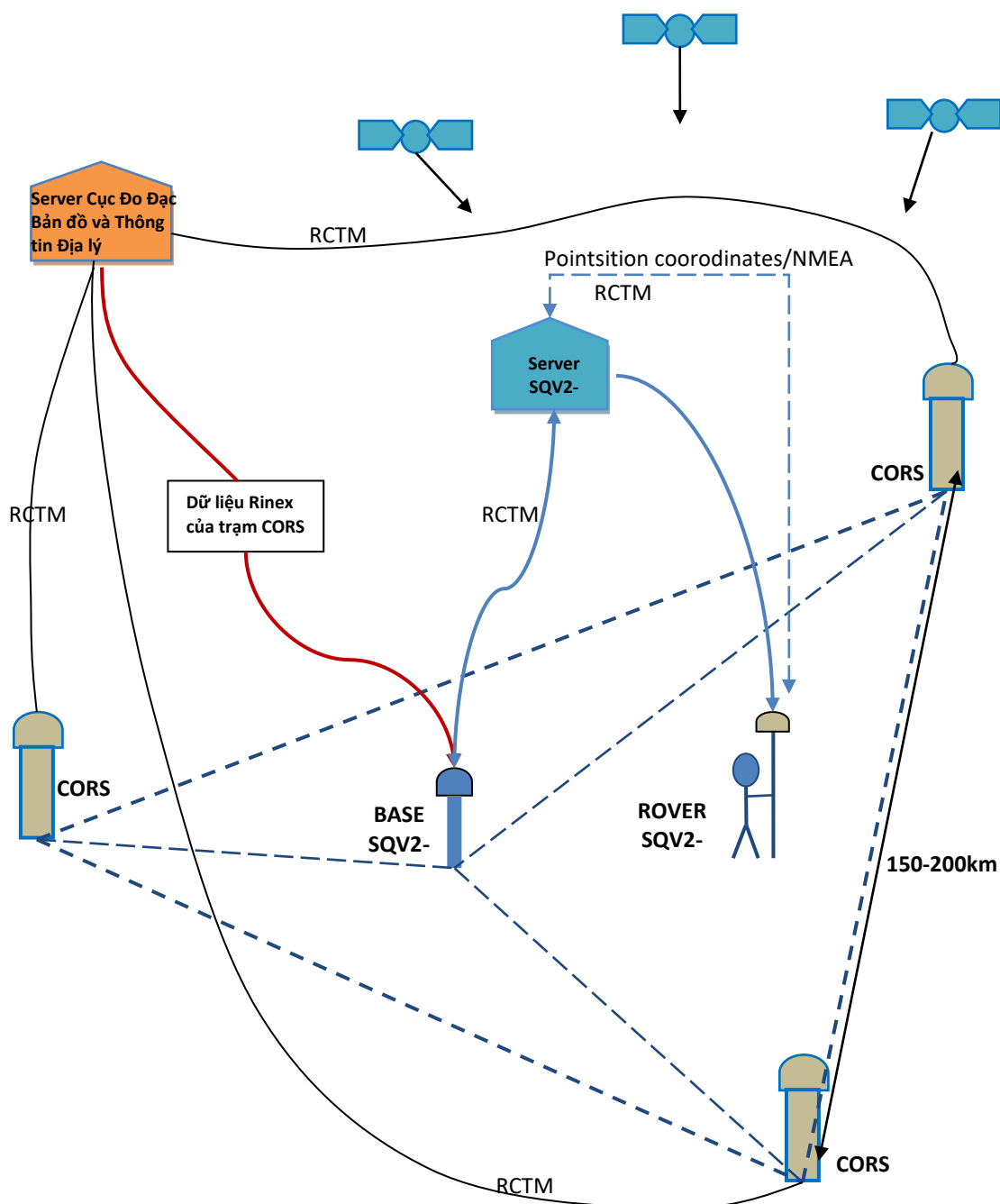
- Đối với khu vực phát triển kinh tế với mật độ các trạm CORS đảm bảo từ 50-80 Km một trạm:



Hình 2. Sơ đồ hoạt động của SQ-Rover với hệ thống trạm CORS

Đối với các khu vực có các trạm CORS của Cục Đo đạc Bản đồ và Thông tin Địa lý, phần mềm Rover trên smartphone/window sẽ kết nối trực tiếp với phần mềm Sever của cục` đo đạc và bản đồ qua phương thức Ntrip để lấy dữ liệu cải chính.

- Khu vực chưa phát triển kinh tế, mật độ các trạm CORS thưa với khoảng cách từ 150-200km một trạm:



Hình 3. Sơ đồ hoạt động của thiết bị SQV2-GNSS với trạm CORS
khu vực trạm CORS thưa

Đối với các khu vực không có hệ thống trạm CORS, nhóm tác giả đề xuất đặt trạm Base chìm dày vào khu vực này với giải pháp định vị như sau:

- Đặt trạm Base SQV2-GNSS trong khu vực cần đo đạc, thu dữ liệu GPS, GLONASS, Beidou,...
- Tải dữ liệu Rinex từ các trạm CORS từ dữ liệu trạm CORS của Cục Đo đạc

Bản đồ và Thông tin Địa lý

- Xử lý dữ liệu đưa ra kết quả là tọa độ trạm Base SQV2-GNSS
- Lấy tọa độ trạm Base SQV2-GNSS làm tọa độ gốc nhập vào phần mềm điều khiển trạm Base SQ_GNSS
- Dùng trạm Base phát dữ liệu cải chính cho các Rover SQV2-GNSS qua Server trung tâm của SQV2-GNSS

Sự khác biệt thiết bị của đề tài so với các hệ thống thiết bị hiện có trên thị trường Việt Nam:

- Hệ thống của đề tài là do nhóm nghiên cứu tự thiết kế, chế tạo và xây dựng hệ thống phần mềm (ngôn ngữ tiếng Việt - tiếng Anh) chủ động trong việc sử dụng vào công việc không phụ thuộc bản quyền của nước ngoài và có thể sử dụng khi gặp sự cố về tín hiệu vệ tinh.

- Ngoài ra thiết bị còn có thể gắn trực tiếp lên smartphone, hoặc tích hợp với máy bay không người lái, xuống tự hành, thiết bị laser, thiết bị định vị quán tính IMU để đo đạc các đối tượng không tiếp cận phục vụ các ứng dụng trắc địa đòi hỏi độ chính xác cao.

- Việc chia phần cứng của thiết bị làm hai phần mang lại một số lợi thế nhất định. Do công tác ngoại nghiệp, thiết bị đo đạc chịu va đập và rơi vỡ là không tránh khỏi. Thiết bị được tách làm hai phần lên giảm thiểu được thiệt hại do va đập, cũng như việc thay thế từng phần thiết bị sẽ đơn giản và tiện lợi hơn.

- Hệ thống có phần mềm Server trung tâm để thu hồi và lưu trữ dữ liệu ngay trong khi đo đạc nhằm kiểm soát được dữ liệu và tính khách quan của nó.

Sản phẩm của đề tài theo đề xuất dự kiến phục vụ cho đo đạc bản đồ địa hình (trên cạn và dưới nước) tỉ lệ lớn và các ứng dụng trắc địa bản đồ khác. Như vậy, việc triển khai đề tài theo đề xuất là cần thiết, sản phẩm của đề tài phục vụ cho công tác đo đạc bản đồ địa hình tỷ lệ lớn cả trên cạn và đáy sông, biển; không trùng lặp với sản phẩm đề tài và các nghiên cứu đã thực hiện.

16. Liệt kê danh mục các công trình nghiên cứu, tài liệu có liên quan đến đề tài đã trích dẫn khi đánh giá tổng quan

(Tên công trình, tác giả, nơi và năm công bố, chỉ nêu những danh mục đã được trích dẫn để luận giải cho sự cần thiết nghiên cứu đề tài)

- [1] Lưu Hải Âu (2012-2014). Nghiên cứu xây dựng giải pháp đo GPS theo công nghệ trạm tham chiếu ảo (VRS) ở Việt Nam phục vụ việc đa dạng hóa các ứng dụng trạm CORS.

- [2] Lưu Hải Âu (2016). Xây dựng phần mềm truyền dẫn dữ liệu đo động thời gian thực (RTK) trên nền window mobile ứng dụng công nghệ GPRS.

- [3]. Lưu Hải Âu (2017-6/2019). Nghiên cứu tích hợp thiết bị IMU và GNSS thu nhận dữ liệu sử dụng công nghệ trạm tham chiếu ảo (VRS) trên thiết bị bay không người lái (UAV) phục vụ công tác thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ lớn.

- [4]. Phạm Thành Việt (2018-6/2020). Nghiên cứu xây dựng quy trình thành lập bản đồ địa hình tỉ lệ lớn đáy sông, biển trên cơ sở tích hợp thiết bị đo sâu hồi âm với hệ thống IMU-GNSS-RTK trên xuồng không người lái.

- [5]. Tạ Hải Tùng (2013-2016). Nghiên cứu chế tạo hệ thống cung cấp dịch vụ GPS độ chính xác cm trong thời gian thực cho các lĩnh vực đòi hỏi độ chính xác cao.

- [6]. Dương Thành Trung (2015-2017) Nghiên cứu xây dựng hệ thống định vị - dẫn đường dựa trên việc tích hợp hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GNSS) và hệ thống dẫn đường quán tính (INS) bằng các điều kiện ràng buộc giải tích và thuật toán ước lượng tối ưu.

- [7]. Phạm Công Khải (2016-2018) Nghiên cứu ứng dụng công nghệ quan trắc liên tục sự dịch chuyển và biến dạng công trình trên địa bàn thành phố Hà Nội.

17. Nội dung nghiên cứu khoa học và triển khai thực nghiệm của đề tài và phương án thực hiện

(Liệt kê và mô tả chi tiết những công việc của từng nội dung nghiên cứu và triển khai thực nghiệm phù hợp cần thực hiện để giải quyết các vấn đề. Sản phẩm chính đạt được kèm theo nhu cầu về nhân lực, trong đó chỉ rõ những nội dung mới, những nội dung kế thừa kết quả nghiên cứu của các đề tài trước đó, dự kiến những nội dung có tính rủi ro và giải pháp khắc phục (nếu có); nội dung thuê chuyên gia trong, ngoài nước thực hiện nếu có không kê khai ở mục này, sẽ được kê khai ở mục 21)

Nội dung 1: Nghiên cứu tổng quan

- Xây dựng thuyết minh nhiệm vụ KH&CN, lập dự toán chi tiết
- Nghiên cứu tổng quan về thiết bị định vị GNSS theo công nghệ trạm CORS ở Việt Nam và trên thế giới.

Nội dung 2: Nghiên cứu cấu trúc dữ liệu RTCM và các ứng dụng

Nội dung 3: Nghiên cứu giao thức truyền dữ liệu NTRIP và TCP-IP (hệ thống đường truyền Internet)

Nội dung 4: Nghiên cứu xây dựng cấu hình lý thuyết của thiết bị định vị độ chính xác cao

- Nghiên cứu cơ sở khoa học của việc tích hợp các thiết bị thành phần

- Nghiên cứu xây dựng cấu hình lý thuyết của thiết bị định vị độ chính xác cao

Nội dung 5: Nghiên cứu thiết kế và thi công phần cứng của thiết bị định vị GNSS độ chính xác cao

- Nghiên cứu thiết kế và thi công phần vỏ thiết bị, và các phụ kiện đi kèm
- Nghiên cứu thiết kế và thi công OEM

(Phương thức chế tạo: sử dụng một phần các linh kiện, thành phần đã có và chế tạo một phần sau đó đóng gói thành 1 sản phẩm.

Các thành phần chủ yếu của thiết bị GNSS độ chính xác cao: Chip GNSS hai tần số độ chính xác cao, mạch PCB (gồm mạch cấp nguồn và mạch đọc dữ liệu), anten hai tần số, mạch cấp nguồn, mạch đọc dữ liệu)

Nội dung 6: Nghiên cứu tích hợp thiết bị định vị GNSS theo công nghệ trạm CORS lên các thiết bị không người lái

- Nghiên cứu cấu tạo một số thiết bị không người lái có khả năng mang thiết bị định vị
- Nghiên cứu tích hợp thiết bị định vị GNSS lên các thiết bị không người lái.

Nội dung 7: Xây dựng hệ thống phần mềm đo đạc theo công nghệ trạm tham chiếu ứng dụng trên Smartphone (Android) và Máy tính (Window).

- Xây dựng phần Rover cho thiết bị định vị GNSS phiên bản Smartphone (Android) và Máy tính (Window).
- Xây dựng phần mềm trạm Base phiên bản Smartphone (Android) và Máy tính (Window).
- Xây dựng phần mềm Server trung tâm phiên bản Window

Nội dung 8: Nghiên cứu giải pháp và xây dựng các phần mềm định vị độ chính xác cao cho các đối tượng không tiếp cận

- Nghiên cứu cơ sở lý thuyết của Rover có tính năng bù nghiêng
- Xây dựng phần mềm điều khiển và xử lý số liệu cho Rover có chức năng bù nghiêng
- Nghiên cứu giải pháp tích hợp GNSS-RTK-IMU và thiết bị laser phục vụ đo đạc các đối tượng không tiếp cận.
- Xây dựng phần mềm tích hợp thiết bị laser và IMU

Nội dung 9: Thực nghiệm kiểm định thiết bị

- Xây dựng quy trình thực nghiệm kiểm định thiết bị
- Xây dựng bãi thực nghiệm

Nội dung 10: Xây dựng quy trình đo và xử lý dữ liệu của thiết bị định vị độ chính xác cao theo công nghệ trạm CORS

Nội dung 11: Thực nghiệm thiết bị đo đạc thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 500

- Thực nghiệm thiết bị định vị GNSS độ chính xác cao đo đạc trực tiếp thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500
- Thực nghiệm thiết bị định vị nhỏ gọn gắn trên máy bay không người lái trong thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500 bằng phương pháp bay chụp ảnh UAV
- Thực nghiệm thiết bị định vị nhỏ gọn gắn trên xuồng tự hành (USV) trong thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500 bằng phương pháp đo sâu hồi âm
- So sánh kết quả thành lập bản đồ tỷ lệ 1:500 bằng hệ thống VN-GNSS với bản đồ thành lập bằng các thiết bị khác. Đánh giá độ chính xác, hoàn thiện hệ thống định vị độ chính xác cao

Nội dung 12: Xây dựng báo cáo tổng hợp và báo cáo tóm tắt.

18. Cách tiếp cận, phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng

(Luận cứ rõ cách tiếp cận vấn đề nghiên cứu, thiết kế nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật sẽ sử dụng gắn với từng nội dung chính của đề tài; so sánh với các phương pháp giải quyết tương tự khác và phân tích để làm rõ được tính mới, tính độc đáo, tính sáng tạo của đề tài)

Cách tiếp cận *(Luận chứng rõ cách thức giải quyết vấn đề nghiên cứu của đề tài):*

- Tìm hiểu, phân tích nhu cầu từ thực tiễn sản xuất, đánh giá tính cấp thiết của đề tài.
- Tìm hiểu, học hỏi kinh nghiệm thành công của các nước tiên tiến. thu thập, phân tích tài liệu chuyên sâu của các chuyên gia. Từ đó định hướng thực hiện đề tài.
- Tìm hiểu, phân tích điều kiện trang thiết bị, điều kiện công nghệ nhằm đánh giá tính khả thi của đề tài.
- Tiến hành thử nghiệm, đánh giá tính đúng đắn của đề tài đã nghiên cứu.

Phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng: *(Mô tả chi tiết các phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng theo từng nội dung nghiên cứu (mục 17). Phân tích rõ ưu nhược điểm của từng phương pháp nghiên cứu và kỹ thuật sử dụng để giải quyết mục tiêu đề tài, từ đó lựa chọn được phương pháp tối ưu. Đề ra các phương pháp, tiêu chuẩn để nghiệm thu sản phẩm, thử nghiệm (nếu có)*

- Phương pháp điều tra, phân tích, tổng hợp thông tin dùng trong việc thu thập thông tin tổng quan về các thiết bị đo đạc, định vị trong nước và nước ngoài, từ đó phân tích, đánh giá thị trường để lựa chọn hướng đi đúng đắn để phát triển sản phẩm của đề tài.
- Phương pháp kế thừa: nghiên cứu một công trình chế tạo thiết bị định vị GPS đã có của các chuyên gia trong và ngoài nước, tìm ra những ưu, nhược điểm để phát huy, kế thừa và học hỏi.

- Phương pháp mô hình toán học sử dụng trong nghiên cứu các thuật toán truyền dẫn dữ liệu, thuật toán xử lý cạnh Baseline.

- Kỹ thuật lập trình sử dụng trong xây dựng modul kết nối, xử lý dữ liệu và các phần mềm của hệ thống định vị GNSS theo công nghệ trạm CORS.

- Kỹ thuật cơ khí, điện tử sử dụng trong quá trình nghiên cứu, chế tạo các bo mạch vi xử lý và phân cứng của thiết bị.

- Phương pháp thực nghiệm thực nghiệm thực tế để kiểm chứng và hoàn thiện kết quả sử dụng trong các nội dung thử nghiệm thiết bị, thành lập bản đồ.

Tính mới, tính độc đáo, tính sáng tạo: (Phân tích, so sánh với các phương pháp giải quyết tương tự khác và các nghiên cứu trước đây để làm rõ được tính mới, tính độc đáo, tính sáng tạo của đề tài)

- Thiết bị có thể gắn trực tiếp lên smartphone, hoặc tích hợp với máy bay không người lái, xuống tự hành, thiết bị laser, thiết bị định vị quán tính IMU để đo đạc các đối tượng không tiếp cận phục vụ các ứng dụng trắc địa đòi hỏi độ chính xác cao phù hợp trong các điều kiện đo đạc ngoại nghiệp khác nhau.

- Hệ thống được chia thành 2 phần: phần thu nhận dữ liệu GNSS (Antena) và phần xử lý dữ liệu. Việc chia thiết bị làm hai phần mang lại một số lợi thế nhất định. Do đặc thù phục vụ công việc đo vẽ ngoại nghiệp, thiết kế như vậy sẽ giảm thiểu được thiệt hại do va đập, mặt khác việc thay thế từng phần thiết bị khi bị hỏng sẽ đơn giản và tiện lợi và kinh tế hơn rất nhiều.

- Phần mềm được xây dựng thêm nhiều tiện ích giải quyết các bài toán ứng dụng trong công tác trắc địa bản đồ, thuận tiện cho người dùng.

- Bộ thiết bị của đề tài đề xuất có hệ thống phần mềm đo đạc trực tuyến có thể thu hồi dữ liệu ngay trong khi đo đạc và số liệu được truyền về Server trung tâm trực tuyến (online), kiểm soát, thu hồi dữ liệu đo đạc ngoại nghiệp và nâng cao tính khách quan, chính xác của dữ liệu đầu ra, mặt khác đảm bảo giám sát an toàn cho cán bộ đo đạc ngoài thực địa.

- Thiết bị có kết nối với các trạm CORS của Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam (dưới dạng thu nhận, xử lý đồng thời với các tín hiệu trạm CORS và có thể tiếp tục phát theo dữ liệu cải chính của trạm CORS có thể ở phạm vi $> 30\text{km}$).

Các điều kiện cơ bản để triển khai đề tài: (Cơ sở vật chất - kỹ thuật, nhân lực và năng lực tài chính của tổ chức, cá nhân)

Với cơ sở vật chất - kỹ thuật, nhân lực và năng lực tài chính của Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ cùng các đơn vị phối hợp hoàn toàn đủ điều kiện để triển khai đề tài.

19. Phương án phối hợp với các tổ chức và cơ sở sản xuất trong nước

(Trình bày rõ phương án phối hợp: tên các tổ chức phối hợp chính tham gia thực hiện đề tài và nội dung công việc tham gia trong đề tài, kể cả các cơ sở sản xuất hoặc những người sử dụng kết quả nghiên cứu; khả năng đóng góp về nhân lực, tài chính, cơ sở hạ tầng-nếu có).

- Trung tâm Hỗ trợ Phát triển Khoa học Kỹ thuật phối hợp tham gia nội dung thử nghiệm của đề tài.

- Trung tâm Nghiên cứu Công trình Địa chính phối hợp tham gia nội dung thử nghiệm của đề tài.

- Công ty TNHH Mộc Thiên Lâm phối hợp tham gia cung cấp linh kiện thiết bị và thực hiện Nội dung 5 của đề tài.

20. Phương án hợp tác quốc tế (nếu có)

(Trình bày rõ phương án phối hợp: tên đối tác nước ngoài; nội dung đã hợp tác- đối với đối tác đã có hợp tác từ trước; nội dung cần hợp tác trong khuôn khổ đề tài; hình thức thực hiện. Phân tích rõ lý do cần hợp tác và dự kiến kết quả hợp tác, tác động của hợp tác đối với kết quả của đề tài. Số lượng, thành phần đoàn, thời gian, nội dung hợp tác, đối tác hợp tác)

Đề tài không có phương án hợp tác quốc tế.

21. Phương án thuê chuyên gia (nếu có); Không có

21.1. Thuê chuyên gia trong nước

Số TT	Họ và tên, học hàm, học vị	Thuộc tổ chức	Lĩnh vực chuyên môn	Nội dung thực hiện và giải trình lý do cần thuê	Thời gian thực hiện quy đổi (tháng)
1					
2					
3					

21.2. Thuê chuyên gia nước ngoài

Số TT	Họ và tên, học hàm, học vị	Quốc tịch	Thuộc tổ chức	Lĩnh vực chuyên môn	Nội dung thực hiện và giải trình lý do cần thuê	Thời gian thực hiện quy đổi (tháng)
1						
2						

22. Tiến độ thực hiện

S TT	Các nội dung, công việc chủ yếu cần được thực hiện; các mốc đánh giá chủ yếu	Kết quả phải đạt	Thời gian (bắt đầu, kết thúc)	Cá nhân, tổ chức thực hiện*	Dự kiến kinh phí (triệu đồng)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Nội dung 1: Nghiên cứu tổng quan				28,190
1.1	Xây dựng thuyết minh nhiệm vụ KH&CN, lập dự toán chi tiết	Thuyết minh đề tài	01/2020-02/2020	KS. Ngô Thị Liên KS. Đặng Xuân Thủy	12,456
1.2	Nghiên cứu tổng quan về thiết bị định vị GNSS theo công nghệ trạm CORS ở Việt Nam và trên thế giới.	Báo cáo kết quả nghiên cứu về thiết bị định vị GNSS	02/2020-3/2020	KS. Ngô Thị Liên ThS. Lưu Hải Âu	15,734
2	Nội dung 2: Nghiên cứu cấu trúc dữ liệu RTCM và các ứng dụng	Báo cáo kết quả nghiên cứu cấu trúc dữ liệu RTCM và các ứng dụng	3/2020-4/2020	KS. Ngô Thị Liên TS. Trần Trung Anh TS. Lê Phú Hưng ThS. Phan Tuấn Anh TS. Phạm Thế Huynh	25,731
3	Nội dung 3: Nghiên cứu giao thức truyền dữ liệu NTRIP và TCP-IP (hệ thống đường truyền Internet)	Báo cáo kết quả nghiên cứu giao thức truyền dữ liệu NTRIP và TCP-IP	4/2020-5/2020	KS. Ngô Thị Liên ThS. Nguyễn Ngọc Vũ ThS. Phan Tuấn Anh	29,011
4	Nội dung 4: Nghiên cứu xây dựng cấu hình lý thuyết của thiết bị định vị độ chính xác cao				66,705
4.1	Nghiên cứu cơ sở khoa học của việc tích hợp các thiết bị thành phần	Báo cáo nghiên cứu cơ sở khoa học về việc tích hợp các thiết bị thành phần	6/2020-7/2020	KS. Ngô Thị Liên ThS. Lưu Hải Âu TS. Nguyễn Thị Thanh Hương TS. Phạm Thế Huynh TS. Lê Phú Hưng	32,287

4.2	Nghiên cứu xây dựng cấu hình lý thuyết của thiết bị định vị độ chính xác cao	Báo cáo nghiên cứu xây dựng cấu hình lý thuyết của hệ thống	6/2020-7/2020	KS. Ngô Thị Liên ThS. Lưu Hải Âu TS. Nguyễn Thị Thanh Hương TS. Phạm Thế Huynh	34,418
5	Nội dung 5: Nghiên cứu thiết kế và thi công phần cứng của thiết bị định vị GNSS độ chính xác cao				73,430
5.1	Nghiên cứu thiết kế và thi công phần vỏ thiết bị, và các phụ kiện đi kèm	Báo cáo nghiên cứu thiết kế và các bản vẽ Phần vỏ thiết bị và phụ kiện	7/2020-8/2020	KS. Ngô Thị Liên KS. Nguyễn Minh Quang TS. Nguyễn Thị Thanh Hương Công ty TNHH Mộc Thiên Lâm	29,995
5.2	Nghiên cứu thiết kế và thi công OEM	Báo cáo nghiên cứu thiết kế OEM 01 bản OEM hoàn thiện	8/2020-9/2020	KS. Ngô Thị Liên KS. Đặng Xuân Thủy ThS. Lưu Hải Âu KS. Nguyễn Minh Quang TS. Trần Trung Anh Công ty TNHH Mộc Thiên Lâm	43,435
6	Nội dung 6: Nghiên cứu tích hợp thiết bị định vị GNSS theo công nghệ trạm CORS lên các thiết bị không người lái				49,168
6.1	Nghiên cứu cấu tạo một số thiết bị không người lái có khả năng mang thiết bị định vị	Báo cáo kết quả cấu tạo một số thiết bị bay không người lái có khả năng mang thiết bị	9/2020-10/2020	KS. Ngô Thị Liên KS. Đặng Xuân Thủy TS. Trần Trung Anh TS. Lê Phú Hưng	21,306
6.2	Nghiên cứu tích hợp thiết bị định vị GNSS lên các thiết bị không	Thiết bị định vị độ chính xác	10/2020-11/2020	KS. Ngô Thị Liên KS. Nguyễn Minh Quang	27,862

	người lái	cao siêu nhỏ		TS. Phạm Thế Huynh ThS. Phan Tuấn Anh	
7	Nội dung 7: Xây dựng hệ thống phần mềm đo đạc theo công nghệ trạm tham chiếu ứng dụng trên Smartphone (Android) và Máy tính (Window).				962,038
7.1	Xây dựng phần Rover cho thiết bị định vị GNSS phiên bản Smartphone (Android) và Máy tính (Window).	Phần mềm Rover	11/2020-10/2020	Viện Khoa Học Đo đạc và Bản đồ	318,469
7.2	Xây dựng phần mềm trạm Base phiên bản Smartphone (Android) và Máy tính (Window).	Phần mềm Base	11/2020-12/2020	Trung tâm Hỗ trợ Phát triển Khoa học Kỹ thuật Trường Đại học Mở Địa chất	249,161
7.3	Xây dựng phần mềm Server trung tâm phiên bản Window	Phần mềm Server	12/2020-01/2021	Trung tâm Hỗ trợ Phát triển Khoa học Kỹ thuật Trường Đại học Mở Địa chất	394,408
8	Nội dung 8: Nghiên cứu giải pháp và xây dựng các phần mềm định vị độ chính xác cao cho các đối tượng không tiếp cận				539,063
8.1	Nghiên cứu cơ sở lý thuyết của Rover có tính năng bù nghiêng	Cơ sở lý thuyết của Rover có tính năng bù nghiêng	01/2021-02/2021	KS. Ngô Thị Liên ThS. Lưu Hải Âu ThS. Nguyễn Ngọc Vũ TS. Trần Trung Anh	21,306
8.2	Xây dựng phần mềm điều khiển và xử lý số liệu cho Rover có chức năng bù nghiêng	Phần mềm điều khiển và xử lý số liệu cho Rover có chức năng bù nghiêng	01/2021-02/2021	Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ	182,610
8.3	Nghiên cứu giải pháp tích hợp GNSS-RTK-IMU và thiết bị laser	Giải pháp tích hợp GNSS-	02/2021-3/2021	KS. Ngô Thị Liên ThS. Lưu Hải Âu ThS. Nguyễn Ngọc Vũ	25,076

	phục vụ đo đạc các đối tượng không tiếp cận.	RTK-IMU và thiết bị laser rẻ tiền phục vụ đo đạc các đối tượng không tiếp cận.		KS. Nguyễn Minh Quang	
8.4	Xây dựng phần mềm tích hợp thiết bị laser và IMU	Phần mềm tích hợp thiết bị laser và IMU	02/2021-3/2021	Trung tâm Hỗ trợ Phát triển Khoa học Kỹ thuật Trường Đại học Mở Địa chất	310,071
9	Nội dung 9: Thực nghiệm kiểm định thiết bị				130,159
9.1	Xây dựng quy trình thực nghiệm kiểm định thiết bị	Báo cáo xây dựng quy trình thực nghiệm kiểm định thiết bị	3/2021-4/2021	KS. Ngô Thị Liên TS. Nguyễn Thị Thanh Hương TS. Trần Trung Anh TS. Phạm Thế Huynh KS. Đặng Xuân Thủy	25,731
9.2	Xây dựng bãi thực nghiệm	Báo cáo kết quả kiểm định thiết bị	4/2021-5/2021	Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ	104,428
10	Nội dung 10: Xây dựng quy trình đo và xử lý dữ liệu của thiết bị định vị độ chính xác cao theo công nghệ trạm CORS	Quy trình đo và xử lý dữ liệu của thiết bị định vị độ chính xác cao theo công nghệ trạm CORS	5/2021-6/2021	TS. Nguyễn Thị Thanh Hương ThS. Nguyễn Ngọc Vũ TS. Trần Trung Anh KS. Đặng Xuân Thủy	25,731
11	Nội dung 11: Thực nghiệm thiết bị đo đạc thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 500				150,853
11.1	Thực nghiệm thiết bị định vị GNSS độ chính xác cao đo đạc trực tiếp thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500	01 mảnh bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500	6/2021-7/2021	Trung tâm Nghiên cứu Công trình Địa chính Trường Đại học Mở Địa chất	40,997
11.2	Thực nghiệm thiết bị định vị nhỏ gọn gắn trên máy bay không người lái trong thành lập bản đồ địa hình tỷ	01 mảnh bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500	7/2021-8/2021	Trung tâm Nghiên cứu Công trình Địa chính Trường Đại học Mở Địa chất	40,997

	lệ 1:500 bằng phương pháp bay chụp ảnh UAV				
11.3	Thực nghiệm thiết bị định vị nhỏ gọn gắn trên xuồng tự hành (USV) trong thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500 bằng phương pháp đo sâu hồi âm	01 mảnh bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500	8/2021-9/2021	Trung tâm Nghiên cứu Công trình Địa chính Trường Đại học Mở Địa chất	40,997
11.4	So sánh kết quả thành lập bản đồ tỷ lệ 1:500 bằng hệ thống VN-GNSS với bản đồ thành lập bằng các thiết bị khác. Đánh giá độ chính xác, hoàn thiện hệ thống định vị độ chính xác cao	Báo cáo so sánh	9/2021-10/2021	KS. Ngô Thị Liên ThS. Phan Tuấn Anh TS. Lê Phú Hưng ThS. Lưu Hải Âu TS. Nguyễn Thị Thanh Hương	27,862
12	Nội dung 12: Xây dựng báo cáo tổng hợp và báo cáo tóm tắt	Báo cáo tổng kết	11/2021-12/2021	KS. Ngô Thị Liên KS. Đặng Xuân Thủy ThS. Lưu Hải Âu	21,307

* Chỉ ghi các tổ chức, cá nhân có tên tại Mục 8, 9, 10, 11, 12, 21

III. SẢN PHẨM KH&CN CỦA ĐỀ TÀI

23. Sản phẩm KH&CN chính của đề tài và yêu cầu chất lượng cần đạt (Liệt kê theo dạng sản phẩm)

Dạng I: Mẫu (*model, maket*); Sản phẩm (*là hàng hoá, có thể được tiêu thụ trên thị trường*); Vật liệu; Thiết bị, máy móc; Dây chuyền công nghệ và các loại khác.

Số TT	Tên sản phẩm cụ thể và chỉ tiêu chất lượng chủ yếu của sản phẩm	Đơn vị đo	Mức chất lượng			Dự kiến số lượng/quy mô sản phẩm tạo ra
			Cần đạt	Mẫu tương tự (theo các tiêu chuẩn mới nhất)		
				Trong nước	Thế giới	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Thiết bị định vị GNSS độ chính xác cao	Bộ	Độ chính xác mặt bằng 5mm x 1ppm; độ cao 15mm x 1ppm	NAVISTA	Trimble R8	05

23.1. Mức chất lượng các sản phẩm (Dạng I) so với các sản phẩm tương tự trong nước và nước ngoài (Làm rõ cơ sở khoa học và thực tiễn để xác định các chỉ tiêu về chất lượng cần đạt của các sản phẩm của đề tài)

So sánh độ chính xác của SQV2-GNSS dự kiến đạt được với các thiết bị tương tự của các hãng nước ngoài như Trimble R8 và NAVISTAR của Việt Nam:

SQV2-GNSS	NAVISTAR (2017)	Trimble R8 (2017)
Đo tĩnh Mặt bằng: 3 mm + 0.5 ppm RMS Độ cao: 5 mm + 0.5 ppm RMS Đo động (RTK) với Baseline <40 km Mặt bằng: 8 mm + 1 ppm RMS Độ cao: 15 mm + 1 ppm RMS	Đo tĩnh: Chưa có thông tin Đo động RTK với Baseline <40 km: Mặt bằng: 20mm±2.0ppm Độ cao: 30mm±2.0 pm	Đo tĩnh Mặt bằng: 3 mm + 0.5 ppm RMS Độ cao: 5 mm + 0.5 ppm RMS Đo động (RTK) với Baseline <30 km Mặt bằng: 8 mm + 1 ppm RMS Độ cao: 15 mm + 1 ppm RMS

Dạng II: Nguyên lý ứng dụng; Phương pháp; Tiêu chuẩn; Quy phạm; Phần mềm máy tính; Bản vẽ thiết kế; Quy trình công nghệ; Sơ đồ, bản đồ; Số liệu, Cơ sở dữ liệu; Báo cáo phân tích; Tài liệu dự báo (*phương pháp, quy trình, mô hình,...*); Đề án, qui hoạch; Luận chứng kinh tế-kỹ thuật, Báo cáo nghiên cứu khả thi và các sản phẩm khác

TT	Tên sản phẩm	Yêu cầu khoa học cần đạt	Ghi chú
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Phần mềm Server trung tâm phiên bản Window và HDSD	Phần mềm song ngữ, phù hợp với hệ điều hành mã nguồn mở, nhận dữ liệu từ các trạm Base và cung cấp dữ liệu cải chính cho các Rover kết nối đến	
2	Phần mềm trạm Base phiên bản Smartphone và Window và HDSD	Phần mềm song ngữ, phù hợp với hệ điều hành mã nguồn mở, gửi dữ liệu về Server trung tâm, lưu dữ liệu và các thông tin cần thiết của trạm Base	
3	Phần mềm Rover phiên bản Smartphone và Window và HDSD	Phần mềm song ngữ, phù hợp với các hệ điều hành mã nguồn mở, kết nối với Rover và xử lý các kết quả fix, float, single	
4	Phần mềm điều khiển và xử lý số liệu cho Rover có chức năng bù nghiêng và HDSD	Đáp ứng yêu cầu kỹ thuật	
5	Phần mềm tích hợp thiết bị GNSS với thiết bị laser và IMU và HDSD	Đáp ứng yêu cầu kỹ thuật	
6	Quy trình thực nghiệm, kiểm định thiết bị GNSS được chế tạo	Đáp ứng yêu cầu kỹ thuật	

7	Quy trình đo và xử lý dữ liệu của thiết bị được chế tạo theo công nghệ trạm CORS	Đáp ứng yêu cầu kỹ thuật	
8	03 mảnh bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500 được thành lập bằng thiết bị GNSS được chế tạo theo công nghệ trạm CORS	Đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật của thông tư 68	
9	Các báo cáo chuyên đề, báo cáo tổng kết	Đáp ứng yêu cầu của Thông tư 26	

Dạng III: Bài báo; Sách chuyên khảo và các sản phẩm khác

Số TT	Tên sản phẩm	Yêu cầu khoa học cần đạt	Dự kiến nơi công bố (Tạp chí, Nhà xuất bản)	Ghi chú
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	02 bài báo	Đáp ứng yêu cầu của Tạp chí và được chấp nhận đăng	Tạp chí khoa học chuyên ngành	

23.2 Trình độ khoa học của sản phẩm (Dạng II & III) so với các sản phẩm tương tự hiện có (Làm rõ cơ sở khoa học và thực tiễn để xác định các yêu cầu khoa học cần đạt của các sản phẩm của đề tài)

- Thiết bị và phần mềm của đề tài có thể hoạt động độc lập theo hệ thống trạm cải chính của đề tài hoặc có thể kết nối, chêm dày với các trạm CORS hiện có ở Việt Nam.

- Thiết bị và phần mềm của đề tài đáp ứng yêu cầu kỹ thuật theo các quy định hiện hành.

- Hệ thống phần mềm phải gửi dữ liệu trực tuyến (online) về server trung tâm thông qua công nghệ Radio và 3G phục vụ kiểm soát thông tin và an toàn dữ liệu.

- Giao diện của phần mềm có thể chuyển đổi các ngôn ngữ khác nhau nên rất thuận tiện trong quá trình sử dụng.

23.3 Kết quả tham gia đào tạo sau đại học

T T	Cấp đào tạo	Số lượng	Chuyên ngành đào tạo	Ghi chú
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Hỗ trợ đào tạo Thạc sỹ	01	Kỹ thuật Trắc địa và Bản đồ	
	Tiến sỹ			

23.4 Sản phẩm dự kiến đăng ký bảo hộ quyền sở hữu công nghiệp

Sản phẩm sau khi hoàn thành được đăng kí nhãn hiệu hàng hóa.

24. Khả năng ứng dụng và phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu

24.1 Khả năng về thị trường (Nhu cầu thị trường trong và ngoài nước, nêu tên và nhu cầu khách hàng cụ thể nếu có; điều kiện cần thiết để có thể đưa sản phẩm ra thị trường?)

Thị trường đo đạc, thành lập bản đồ là một thị trường lớn, hơn nữa khảo sát là công việc ban đầu để hình thành nên các dự án tiếp theo do vậy nhu cầu về thiết bị đo đạc rất lớn. Hơn nữa hầu hết các thiết bị định vị đang được sử dụng Việt Nam của các công ty đều là của Trung Quốc, chỉ có rất ít đơn vị sử dụng thiết bị của Trimble, Leica do giá thành đắt đỏ.

Do vậy, sản phẩm sau khi được đưa vào thực hiện dự án sản xuất sẽ được đưa ra thị trường và còn có khả năng cạnh tranh cao.

24.2 Khả năng về ứng dụng các kết quả nghiên cứu vào sản xuất kinh doanh (Khả năng cạnh tranh về giá thành và chất lượng sản phẩm)

Phần lớn các thiết bị đo đạc định vị và phần mềm đang được sử dụng phổ biến hiện nay đều là thiết bị nhập khẩu do vậy giá thành rất cao và đều phải chi trả tiền bảo trì hằng năm. Hơn nữa, do các nhà sản xuất đều ở nước ngoài do vậy việc mua bán, bảo hành sản phẩm đều phải thông qua các công ty trung gian như vậy nếu gặp trục trặc kỹ thuật sẽ mất rất nhiều thời gian để xử lý làm gián đoạn công việc. Các phần mềm đi kèm thường bị giới hạn chức năng và không thể tùy biến theo các công việc cụ thể. Do vậy, nếu có một sản phẩm được sản xuất tại Việt Nam với đầy đủ các tính năng phục vụ công tác đo đạc thành lập bản đồ độ chính xác cao và phần mềm đi kèm có thể phát triển thêm các công cụ hỗ trợ các công việc đặc trưng mà giá lại rẻ hơn rất nhiều các thiết bị nhập khẩu sẽ có khả năng cạnh tranh cao.

24.3 Khả năng liên doanh liên kết với các doanh nghiệp trong quá trình nghiên cứu và triển khai ứng dụng sản phẩm

Đề tài không liên doanh, liên kết với các doanh nghiệp.

24.4 Mô tả phương thức chuyển giao

(Chuyển giao công nghệ trọn gói, chuyển giao công nghệ có đào tạo, chuyển giao theo hình thức trả dần theo tỷ lệ % của doanh thu; liên kết với doanh nghiệp để sản xuất hoặc góp vốn với đơn vị phối hợp nghiên cứu hoặc với cơ sở sẽ áp dụng kết quả nghiên cứu theo tỷ lệ đã thỏa thuận để cùng triển khai sản xuất; tự thành lập doanh nghiệp trên cơ sở kết quả nghiên cứu tạo ra...)

Chuyển giao các kết quả nghiên cứu của đề tài có đào tạo.

25. Phạm vi và địa chỉ (dự kiến) ứng dụng các kết quả của đề tài

Phạm vi áp dụng:

- Sử dụng trong đo đạc, thành lập bản đồ địa hình, địa chính tỷ lệ lớn với độ chính xác cao.
- Phục vụ các công trình dân sự, khảo sát các công trình giao thông...

- Tích hợp với thiết bị đo sâu để khảo sát địa hình khu vực đáy sông biển.

Địa chỉ áp dụng:

- Cục Đo đạc Bản đồ và Thông tin Địa lý Việt Nam - Bộ Tài nguyên và Môi trường.
- Tổng Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam - Bộ Tài nguyên và Môi trường.

26. Tác động và lợi ích mang lại của kết quả nghiên cứu

26.1 Đối với lĩnh vực KH&CN có liên quan *(Nêu những dự kiến đóng góp vào các lĩnh vực khoa học công nghệ ở trong nước và quốc tế)*

- Làm chủ công nghệ chế tạo thiết bị định vị GNSS trong lĩnh vực đo đạc bản đồ.
- Làm chủ công nghệ chế tạo thiết bị định vị nhỏ gọn độ chính xác cao (tương đương với các thiết bị của hãng đã có) và có khả năng gắn trên các thiết bị không người lái.

- Đưa ra giải pháp, quy trình công nghệ đo RTK sử dụng sóng 3G

26.2 Đối với tổ chức chủ trì và các cơ sở ứng dụng kết quả nghiên cứu

- Giảm chi phí thuê, mua thiết bị định vị sử dụng trong đo đạc bản đồ.
- Khắc phục nhanh chóng mọi sự cố xảy ra trong quá trình đo đạc mà không làm gián đoạn công việc, không phải thông qua các công ty trung gian.
- Các thiết bị phụ kiện rất phổ biến trên thị trường Việt Nam, dễ dàng thay thế.

26.3 Đối với kinh tế - xã hội và môi trường

(Nêu những tác động dự kiến của kết quả nghiên cứu đối với sự phát triển kinh tế - xã hội và môi trường)

- Cung cấp sản phẩm với các tính năng tương tự các thiết bị nhập khẩu với giá thành rẻ hơn rất nhiều.
- Tăng hiệu quả kinh tế, giảm giá thành sản phẩm trong đo đạc thành lập bản đồ do tiết kiệm được chi phí đầu tư thiết bị và nhân công.
- Toàn bộ dữ liệu đo đạc được gửi về và lưu trữ tại Server trung tâm do vậy đảm bảo an toàn dữ liệu quốc gia.

27. Phương án trang bị thiết bị máy móc để thực hiện và xử lý tài sản được hình thành thông qua việc triển khai thực hiện đề tài *(theo Bộ Tài chính quy định tại Thông tư 63/2018/TT-BTC ngày 30 tháng 7 năm 2018 hướng dẫn Nghị định 70/2018/NĐ-CP về quản lý, sử dụng tài sản hình thành từ việc thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ (KH&CN) sử dụng vốn nhà nước)*

Viện Khoa học Công nghệ Đo đạc và Bản đồ sẽ trực tiếp quản lý và sử dụng tài sản được hình thành thông qua việc triển khai đề tài.

27.1. Phương án trang bị tài sản (xây dựng phương án, đánh giá và so sánh để lựa chọn phương án hợp lý, tiết kiệm và hiệu quả nhất, hạn chế tối đa mua mới; thống kê danh mục tài sản cho các nội dung c, d)

a. Bố trí trong số thiết bị máy móc hiện có của tổ chức chủ trì đề tài (nếu chưa đủ thì xây dựng phương án hoặc b, hoặc c, hoặc d, hoặc cả b,c,d)

b. Điều chuyển thiết bị máy móc

c. Thuê thiết bị máy móc

d. Mua sắm mới thiết bị máy móc

STT	Danh mục tài sản	Tính năng, thông số kỹ thuật
1	Điện thoại Smartphone	Hệ điều hành Android
2	Ăng ten GPS	

27.2. Phương án xử lý tài sản là kết quả của quá trình triển khai thực hiện đề tài (hình thức xử lý và đối tượng thụ hưởng)

Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ trực tiếp thụ hưởng các kết quả của quá trình thực hiện đề tài.

27.3. Phương án xử lý tài sản là vật tư thu được trong quá trình thực hiện nhiệm vụ (hình thức xử lý và đối tượng thụ hưởng)

05 bộ máy SQV2-GNSS sẽ được Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ quản lý và sử dụng.

V. NHU CẦU KINH PHÍ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI VÀ NGUỒN KINH PHÍ
(Giải trình chi tiết trong phụ lục kèm theo)

28. Kinh phí thực hiện đề tài phân theo các khoản chi

Đơn vị tính: triệu đồng

Nguồn kinh phí	Tổng số	Trong đó				
		Trả công lao động trực tiếp	Nguyên, vật liệu, năng lượng	Thiết bị, máy móc	Xây dựng, sửa chữa nhỏ	Chi khác
Ngân sách nhà nước:	2.612,676	2.101,386	217,500	65,000	0	228,790
a. Kinh phí khoán chi:	2.101,386	2.101,386	0	0	0	0
- Năm thứ nhất:	1.234,273	1.234,273	0	0	0	0
- Năm thứ hai:	867,113	867,113	0	0	0	0
b. Kinh phí không khoán chi:	511,290	0	217,500	65,000	0	228,790
- Năm thứ nhất:	58,140	0	0	0	0	58,140
- Năm thứ hai:	453,150	0	217,500	65,000	0	170,650

Hà Nội, ngày..... tháng năm 2020

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI
(Họ tên và chữ ký)

TỔ CHỨC CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI
(Ký tên, đóng dấu)

Ngô Thị Liên

Nguyễn Phi Sơn

Hà Nội, ngày..... tháng năm 2020

TL. BỘ TRƯỞNG
VỤ TRƯỞNG VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
(Ký tên, đóng dấu)

Trần Bình Trọng

DANH SÁCH CÁN BỘ THAM GIA THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

(Ngoài những cán bộ đã ghi ở mục 12)

TT	Họ và tên, học hàm học vị	Chức danh nghiên cứu đề tài ²	Nội dung, công việc chính tham gia	Tổ chức công tác
1	KS. Kiều Cao Chung	Thành viên	4.2; 6.2	Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ
2	ThS. Đoàn Thị Ngân	Thành viên	1.2	Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ
3	ThS. Lê Văn Hà	Kỹ thuật viên	5.1	Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ
4	KS. Dương Văn Hùng	Kỹ thuật viên	5.1	Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ
5	ThS. Mai Thị Phương Lan	Thành viên	3; 4.2	Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ
6	ThS. Lưu Thị Thúy Ngọc	Thành viên	4.1	Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ
7	ThS. Phạm Thị Hạnh	Thành viên	11.4	Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ

....., ngày..... tháng năm 20....

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

(Họ tên và chữ ký)

....., ngày..... tháng năm 20....

TỔ CHỨC CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI

(Họ và tên, chữ ký, đóng dấu)

Ngô Thị Liên

Nguyễn Phi Sơn

² Theo quy định tại bảng 1 Điểm b Khoản 1 Điều 7 thông tư liên tịch số 55/2015/TTLT-BTC-BKHCN ngày 22/4/2015 hướng dẫn định mức xây dựng, phân bổ dự toán và quyết toán kinh phí đối với nhiệm vụ KH&CN có sử dụng ngân sách nhà nước và Quyết định số 2466/QĐ-BTNMT ngày 23/9/2015 của Bộ trưởng Bộ TNMT.

CĂN CỨ LẬP DỰ TOÁN KINH PHÍ ĐỀ TÀI

1. Nghị định Số: 38/2019/NĐ-CP ngày 9 tháng 05 năm 2019 của Chính phủ quy định mức lương cơ sở đối với cán bộ, công chức, viên chức và lực lượng vũ trang;
2. Thông tư số 26/2018/TT-BTNMT, ngày 14 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành quy định quản lý nhiệm vụ khoa học và công nghệ của Bộ Tài nguyên và Môi trường;
3. Thông tư liên tịch số 55/2015/TTLT-BTC-BKHCN ngày 22 tháng 4 năm 2015 của Liên Bộ: Tài chính và Khoa học và Công nghệ về việc Hướng dẫn định mức xây dựng, phân bổ dự toán và quyết toán kinh phí đối với nhiệm vụ khoa học và công nghệ có sử dụng ngân sách nhà nước;
4. Thông tư số 27/2015/TTLT-BKHCN-BTC ngày 30 tháng 12 năm 2014 của Bộ tài chính- Bộ Khoa học và Công nghệ Quy định khoán chi thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ;
5. Thông tư số 26/2014/TT-BTNMT ngày 28 tháng 5 năm 2014 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Quy trình và Định mức kinh tế-kỹ thuật xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường.
6. Thông tư số 20/2012/TT-BTNMT ngày 19 tháng 12 năm 2012 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Định mức kinh tế - kỹ thuật đo đạc và bản đồ.
7. Thông tư số 21/2015/TT-BTNMT ngày 22 tháng 5 năm 2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Định mức kinh tế - kỹ thuật công nghệ tổng hợp đo đạc và bản đồ.
8. Quyết định số 2466/QĐ-BTNMT ngày 23 tháng 9 năm 2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành định mức xây dựng dự toán đối với nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp Bộ, cấp cơ sở thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường;
9. Thông tư số 14/2019/TT-BTNMT ngày 16 tháng 8 năm 2019 của Bộ tài nguyên và Môi trường về việc ban hành định mức kinh tế - kỹ thuật đo đạc trực tiếp phục vụ thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500; 1:1000 và bản đồ địa hình quốc gia tỷ lệ 1:2000, 1:5000.
10. Quyết định số 2646/QĐ-BTNMT ngày 26 tháng 10 năm 2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành quy định về tiêu chuẩn, mức cho công tác phí và chi hội nghị trong các đơn vị thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường.
11. Căn cứ theo 03 báo giá các linh kiện thiết bị phục vụ cho đề tài của Công ty CP Thiết bị và Khảo sát Việt Nam, Công ty TNHH Mộc Thiên Lâm và Công ty TNHH Thiết bị và Dịch vụ kỹ thuật BTV.

DỰ TOÁN KINH PHÍ ĐỀ TÀI

Tên đề tài: "Nghiên cứu thiết kế, chế tạo thiết bị định vị GNSS, thu nhận tín hiệu cải chính từ hệ thống trạm định vị vệ tinh quốc gia".

Đơn vị: Triệu đồng

Đơn vị: Triệu đồng

Số TT	Nội dung các khoản chi	Tổng kinh phí	Nguồn vốn											
			Ngân sách nhà nước								Ngoài ngân sách nhà nước			
			Tổng số		Năm thứ nhất		Năm thứ hai		Năm thứ ba		Tổng số	Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba
			Kinh phí	Trong đó khoán chi theo quy định	Kinh phí	Trong đó khoán chi theo quy định	Kinh phí	Trong đó khoán chi theo quy định	Kinh phí	Trong đó khoán chi theo quy định				
1	2	3	4=(6+8+10)	5=(7+9+11)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Trả công lao động	2.101,386	2.101,386	2.101,386	1.234,273	1.234,273	867,113	867,113	0	0				
2	Thuê chuyên gia - Trong nước - Nước ngoài	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
3	Nguyên, vật liệu, năng lượng	217,500	217,500	0	0	0	217,500	0	0	0				
4	Thiết bị máy móc	65,000	65,000	0	0	0	65,000	0	0	0				
5	Xây dựng, sửa chữa nhỏ	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
6	Chi khác	228,790	228,790	0	58,140	0	170,650	0	0	0				
	Tổng cộng	2.612,676	2.612,676	2.101,386	1.292,413	1.234,273	1.320,263	867,113	0	0				

(*) Các căn cứ xây dựng dự toán: Theo quy định tại bảng 1 Điểm b Khoản 1 Điều 7 thông tư liên tịch số 55/2015/TTLT-BTC-BKHCN ngày 22/4/2015 hướng dẫn định mức xây dựng, phân bổ dự toán và quyết toán kinh phí đối với nhiệm vụ KH&CN có sử dụng ngân sách nhà nước và Quyết định số 2466/QĐ-BTNMT ngày 23/9/2015 của Bộ trưởng Bộ TNMT.

GIẢI TRÌNH CÁC KHOẢN CHI

Khoản 1a. Công lao động trực tiếp

TỔNG HỢP DỰ TOÁN CÔNG LAO ĐỘNG TRỰC TIẾP

Số TT	Chức danh	Tổng số người	Tổng số ngày công quy đổi	Tổng kinh phí (triệu đồng)	
				Ngân sách nhà nước	Ngoài ngân sách nhà nước
1	Chủ nhiệm đề tài	1	174	127,037	
2	Thành viên thực hiện chính, thư ký khoa học	9	618	248,621	
3	Thành viên	4	132	39,336	
4	Kỹ thuật viên, nhân viên hỗ trợ	2	22	4,261	
Cộng:		16	946	419,256	

DỰ TOÁN CHI TIẾT CÔNG LAO ĐỘNG TRỰC TIẾP

Đơn vị tính: triệu đồng

Số TT	Nội dung công việc	Chức danh nghiên cứu	Tổng số người thực hiện (Cho từng chức danh)	Hệ số tiền công theo ngày	Số ngày công quy đổi	Tổng kinh phí	Nguồn vốn					
							Ngân sách nhà nước			Ngoài ngân sách nhà nước		
							Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba	Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba
1	2	3	4	5	6		8	9	10	11	12	13
1	Nội dung 1: Nghiên cứu tổng quan				55	28,190	28,190	0	0			
1.1	Xây dựng thuyết minh nhiệm vụ KH&CN, lập dự toán chi tiết				22	12,456	12,456	0	0			
	Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	11	8,031	8,031						
	Thư ký khoa học	1	0,27	11	4,425	4,425						
1.2	Nghiên cứu tổng quan về thiết bị định vị GNSS theo công nghệ trạm CORS ở Việt Nam và trên thế giới.				33	15,734	15,734	0	0			
	Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	11	8,031	8,031						
	Thành viên chính	1	0,27	11	4,425	4,425						
	Thành viên	1	0,20	11	3,278	3,278						
2	Nội dung 2: Nghiên cứu cấu trúc dữ liệu RTCM và các ứng dụng				55	25,731	25,731	0	0			
	Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	11	8,031	8,031						
	Thành viên chính	4	0,27	44	17,701	17,701						
3	Nội dung 3: Nghiên cứu giao				66	29,011	29,011	0	0			

	thức truyền dữ liệu NTRIP và TCP-IP (hệ thống đường truyền Internet)	Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	11	8,031	8,031					
		Thành viên chính	2	0,27	44	17,701	17,701					
		Thành viên	1	0,20	11	3,278	3,278					
4	Nội dung 4: Nghiên cứu xây dựng cấu hình lý thuyết của thiết bị định vị độ chính xác cao				165	66,705	66,705	0	0			
4.1	Nghiên cứu cơ sở khoa học của việc tích hợp các thiết bị thành phần				77	32,287	32,287	0	0			
		Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	11	8,031	8,031					
		Thành viên chính	4	0,27	44	17,700	17,700					
		Thành viên	1	0,20	22	6,556	6,556					
4.2	Nghiên cứu xây dựng cấu hình lý thuyết của thiết bị định vị độ chính xác cao				88	34,418	34,418	0	0			
		Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	11	8,031	8,031					
		Thành viên chính	3	0,27	33	13,276	13,276					
		Thành viên	2	0,20	44	13,112	13,112					
5	Nội dung 5: Nghiên cứu thiết kế và thi công phần cứng của thiết bị định vị GNSS độ chính xác cao				176	73,430	73,430	0	0			
5.1	Nghiên cứu thiết kế phần vỏ thiết bị, và các phụ kiện đi kèm				77	29,995	29,995	0	0			
		Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	11	8,031	8,031					
		Thành viên chính	2	0,27	44	17,701	17,701					
		Kỹ thuật viên	2	0,13	22	4,261	4,261					
5.2	Nghiên cứu thiết kế và thi công OEM				99	43,435	43,435	0	0			
		Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	11	8,031	8,031					
		Thư ký khoa học	1	0,27	22	8,851	8,851					
		Thành viên chính	3	0,27	66	26,552	26,552					
6	Nội dung 6: Nghiên cứu tích hợp thiết bị định vị GNSS theo công nghệ trạm CORS lên các thiết bị không người lái.				110	49,168	49,168	0	0			

6.1	Nghiên cứu cấu tạo một số thiết bị không người lái có khả năng mang thiết bị định vị				44	21,306	21,306	0	0			
		Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	11	8,031	8,031					
		Thành viên chính	2	0,27	22	8,851	8,851					
		Thư ký khoa học	1	0,27	11	4,425	4,425					
6.2	Nghiên cứu tích hợp thiết bị định vị GNSS lên các thiết bị không người lái				66	27,862	27,862	0	0			
		Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	11	8,031	8,031					
		Thành viên chính	3	0,27	33	13,276	13,276					
		Thành viên	2	0,20	22	6,556	6,556					
7	Nội dung 7: Xây dựng hệ thống phần mềm đo đạc theo công nghệ trạm tham chiếu ứng dụng trên phiên bản Smartphone (Android) và Máy tính (Window).					962,038	962,038	0	0			
7.1	Xây dựng phần mềm Rover cho thiết bị định vị GNSS phiên bản Smartphone (Android) và Máy tính (Window)	Phụ lục 02				318,469	318,469	0	0			
7.2	Xây dựng phần mềm trạm Base phiên bản Smartphone (Android) và Máy tính (Window)	Phụ lục 01				249,161	249,161	0	0			
7.3	Xây dựng phần mềm Server trung tâm phiên bản Window	Phụ lục 03				394,408	394,408	0	0			
8	Nội dung 8: Nghiên cứu giải pháp và xây dựng các phần mềm định vị độ chính xác cao cho các đối tượng không tiếp cận				99	539,063	0	539,063	0			
8.1	Nghiên cứu cơ sở lý thuyết của Rover có tính năng bù nghiêng				44	21,306	0	21,306				
		Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	11	8,031		8,031				
		Thành viên chính	3	0,27	33	13,276		13,276				

8.2	Xây dựng phần mềm điều khiển và xử lý số liệu cho Rover có chức năng bù nghiêng	Phụ lục 04					182,610	0	182,610	0		
8.3	Nghiên cứu giải pháp tích hợp GNSS-RTK-IMU và thiết bị laser phục vụ đo đạc các đối tượng không tiếp cận.				55	25,076	0	25,076	0			
		Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	9	6,571		6,571				
		Thành viên chính	3	0,27	46	18,506		18,506				
8.4	Xây dựng phần mềm tích hợp thiết bị laser và IMU	Phụ lục 05					269,626	0	269,626			
9	Nội dung 9: Thực nghiệm kiểm định thiết bị				55	130,159	0	130,159	0			
9.1	Xây dựng quy trình thực nghiệm kiểm định thiết bị				55	25,731		25,731	0			
		Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	11	8,031		8,031				
		Thư ký khoa học	1	0,27	11	4,425		4,425				
		Thành viên chính	3	0,27	33	13,276		13,276				
9.2	Xây dựng bãi thực nghiệm	Phụ lục 07				104,428		104,428	0			
10	Nội dung 10: Xây dựng quy trình đo và xử lý dữ liệu của thiết bị định vị độ chính xác cao theo công nghệ trạm CORS				55	25,731	0	25,731	0			
		Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	11	8,031		8,031				
		Thành viên chính	3	0,27	33	4,425		4,425				
		Thư ký khoa học	1	0,27	11	13,276		13,276				
11	Nội dung 11: Thực nghiệm thiết bị đo đạc thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 500				66	150,853	0	150,853	0			
11.1	Thực nghiệm thiết bị định vị GNSS độ chính xác cao đo đạc trực tiếp thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500	Phụ lục 06				40,997	0	40,997	0			

11.2	Thực nghiệm thiết bị định vị nhỏ gọn gắn trên máy bay không người lái trong thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500 bằng phương pháp bay chụp ảnh UAV	Phụ lục 06					40,997	0	40,997	0			
11.3	Thực nghiệm thiết bị định vị nhỏ gọn gắn trên xuồng tự hành (USV) trong thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500 bằng phương pháp đo sâu hồi âm	Phụ lục 06					40,997	0	40,997	0			
11.4	So sánh kết quả thành lập bản đồ tỷ lệ 1:500 bằng hệ thống VN-GNSS với bản đồ thành lập bằng các thiết bị khác. Đánh giá độ chính xác, hoàn thiện hệ thống định vị độ chính xác cao				66	27,862	0	27,862	0				
		Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	11	8,031		8,031					
		Thành viên chính	3	0,27	33	13,276		13,276					
		Thành viên	1	0,20	22	6,556		6,556					
12	Nội dung 12: Xây dựng báo cáo tổng hợp và báo cáo tóm tắt				44	21,307	0	21,307	0				
		Chủ nhiệm đề tài	1	0,49	11	8,031		8,031					
		Thư ký khoa học	1	0,27	22	8,851		8,851					
		Thành viên chính	1	0,27	11	4,425		4,425					
Tổng:					946	2101.386	1234.273	867,113	0				

Khoản 2. Nguyên vật liệu năng lượng

Đơn vị: Triệu đồng

Số TT	Nội dung	Đơn vị đo	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền	Nguồn vốn											
						Ngân sách nhà nước								Ngoài ngân sách nhà nước			
						Tổng số		Năm thứ nhất		Năm thứ hai		Năm thứ ba		Tổng số	Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba
						Kinh phí	Trong đó khoản chi theo quy định	Kinh phí	Trong đó khoản chi theo quy định	Kinh phí	Trong đó khoản chi theo quy định	Kinh phí	Trong đó khoản chi theo quy định				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	USB	Chiếc	5	0,300	1,500	1,500		0	0	1,500	0	0	0				
2	Ổ cứng ngoài	Chiếc	3	2,000	6,000	6,000		0	0	6,000	0	0	0				
3	Chip GNSS hai tần số	Chiếc	6	35,000	210,000	210,000		0	0	210,000	0	0	0				
	Tổng cộng:				217,500	217,500		0	0	217,500	0	0	0				

Khoản 3. Thiết bị máy móc

Đơn vị: Triệu đồng

TT	Nội dung	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền	Nguồn vốn					
						Ngân sách SNKH				Tự có	Khác
						Tổng	Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	Thiết bị tham gia thực hiện đề tài										
II	Thiết bị công nghệ mua mới				65,000	65,000	0	65,000	0		
	Điện thoại Smartphone	Chiếc	5	3	15,000	15,000		15,000			
	Angten GPS	Chiếc	5	10	50,000	50,000		50,000			
III	Khấu hao thiết bị										
					0	0	0	0	0		
IV	Thuê thiết bị										
V	Vận chuyển lắp đặt				0	0	0	0	0		
Cộng:						0	0	0	0	0	

Khoản 4. Xây dựng, sửa chữa nhỏ

Đơn vị: Triệu đồng

TT	Nội dung	Kinh phí	Nguồn vốn					
			Ngân sách SNKH				Tự có	Khác
			Tổng	Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Chi phí xây dựng m2 nhà xưởng, PTN							
2	Chi phí sửa chữa m2 nhà xưởng, PTN							
3	Chi phí lắp đặt hệ thống điện nước							
4	Chi phí khác							
	Cộng:							

Khoản 5. Chi khác
Đơn vị: Triệu đồng

Số TT	Nội dung	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá	Nguồn vốn											
					Ngân sách nhà nước								Ngoài ngân sách nhà nước			
					Tổng số		Năm thứ nhất		Năm thứ hai		Năm thứ ba		Tổng số	Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba
					Kinh phí	Trong đó khoản chi theo quy định	Kinh phí	Trong đó khoản chi theo quy định	Kinh phí	Trong đó khoản chi theo quy định	Kinh phí	Trong đó khoản chi theo quy định				
1	2				3	4	5	6	7	8	9	10				
1	Kinh phí quản lý (bằng 5% tổng kinh phí thực hiện đề tài, tối đa không quá 100 triệu đồng)				80,000	0	30,000	0,000	50,000	0	0	0				
2	Công tác trong nước (địa điểm, thời gian, số lượt người)				0	0	0	0	0	0	0	0				
3	Chi điều tra, khảo sát thu thập số liệu (số phiếu, số chỉ tiêu...)				0	0	0	0	0	0	0	0				
4	Hợp tác quốc tế (định mức chi theo quy định hiện hành)				0	0	0	0	0	0	0	0				
a	Đoàn ra															
b	Đoàn vào															
5	Chi phí đánh giá, kiểm tra nội bộ				14,300	0	0	0	14,300	0	0	0				

5.1	Chi thẩm định nội dung, tài chính cấp Cơ sở				2,650	0	0	0	2,650	0	0	0				
	Chủ tịch hội đồng	người	1	0,300	0,300				0,300							
	Phó chủ tịch hội đồng	người	1	0,200	0,200				0,200							
	Thư ký hành chính	người	1	0,150	0,150				0,150							
	Đại biểu được mời tham dự	người	20	0,100	2,000				2,000							
5.3	Chi phí nghiệm thu cấp Bộ				11,650	0			11,650		0	0				
	- Chủ tịch Hội đồng	người	1	0,900	0,900				0,900							
	- Thành viên hội đồng	người	8	0,600	4,800				4,800							
	- Thư ký hành chính	người	1	0,200	0,200				0,200							
	- Đại biểu được mời tham dự	người	15	0,150	2,250				2,250							
	- Nhận xét của Ủy viên hội đồng	chai	7	0,300	2,100				2,100							
	- Nhận xét của phản biện	phiếu	2	0,450	0,900				0,900							
	- Nước uống	phiếu	25	0,020	0,500				0,500							
6	Chi khác				134,490	0	28,140	0	106,350	0	0	0				
6.1	Hội thảo khoa học				10,140		10,140	0	0	0	0	0				
	Người chủ trì	người	1	0,900	0,900			0,900								
	Thư kí hội thảo	người	1	0,300	0,300			0,300								
	Báo cáo viên trình bày tại hội thảo	người	4	1,200	4,800			4,800								
	Báo cáo khoa học được tổ chức hội thảo đặt hàng nhưng không trình bày tại hội thảo	báo cáo	1	0,600	0,600			0,600								
	Thành viên tham gia hội thảo	người	20	0,150	3,000			3,000								
	Nước uống	chai	27	0,020	0,540			0,540								

6.2	Đăng kí bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ				18,000		18,000	0	0	0	0	0				
	Đăng kí nhãn hiệu máy VN-GNSS	nhãn hiệu	1	6,000	6,000		6,000									
	Đăng kí bản quyền 5 phần mềm	phần mềm	5	2,400	12,000		12,000									
6.3	Ấn loát tài liệu, văn phòng phẩm và thông tin liên lạc (tạm tính)				10,000		0	0	10,000	0	0	0				
6.4	Mua linh kiện				96,350	0	0	0	96,350	0	0	0				
	Module Bluetooth	con	6	3,800	22,800				22,800							
	Software option Bluetooth	set	6	4,000	24,000				24,000							
	PCB (Bo mạch in)	cái	6	0,800	4,800				4,800							
	SMA (Linh kiện phụ và gắn chip)	bộ	6	2,400	14,400				14,400							
	Vỏ hộp	cái	6	1,000	6,000				6,000							
	Cảm biến IMU	cái	1	20,000	20,000				20,000							
	Thiết hàn	cái	3	0,450	1,350				1,350							
	Pin	quả	6	0,500	3,000				3,000							
	Khác (liệt kê và thuyết minh theo từng khoản chi)															
	Cộng:				228,790	0	58,140	0	170,650	0	0	0				

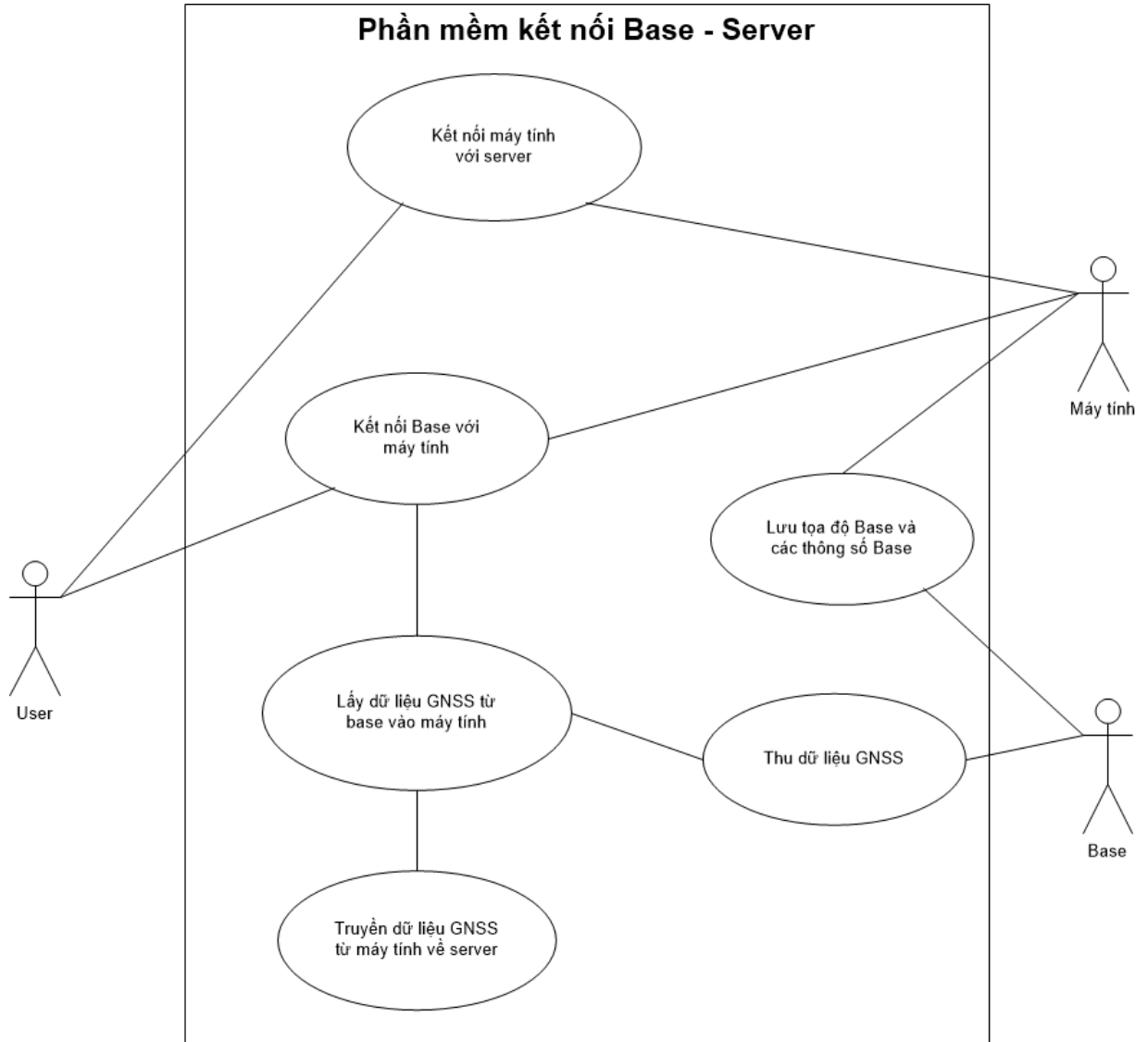
PHỤ LỤC 01: PHẦN MỀM TRẠM BASE

1. Tên phần mềm: SmartBase

2. Mục đích:

Thu dữ liệu GNSS nhận được từ Base và truyền đến Server

3. Mô tả tác nhân hệ thống và các chức năng của phần mềm



Hình 1. Sơ đồ các tác nhân hệ thống phần mềm trạm Base

3.1. Các tác nhân hệ thống

STT	Tác nhân hệ thống	Mô tả	Ghi chú
1	Người dùng	Các chuyên viên sử dụng phần mềm.	CV
2	Base	Đầu thu GNSS hai tần số.	Base

3	SmarthPhone/Tablet	Sử dụng hệ điều hành Android	SP
---	--------------------	------------------------------	----

3.2. Yêu cầu chức năng

STT	Tên chức năng	Tác nhân	Mô tả
1	Kết nối Smarthphone với server	CV, SP	Kết nối được thiết lập thông qua giao thức TCP/IP.
2	Kết nối Base với Smarthphone	CV, Base, SP	Smarthphone kết nối với Base thông qua Bluetooth
3	Lấy dữ liệu GNSS từ base vào Smarthphone	Base, SP	Dựa vào các giao thức kết nối phần mềm sẽ thu nhận dữ liệu từ base vào Smarthphone.
4	Truyền dữ liệu GNSS từ Smarthphone về server	SP	Dữ liệu GNSS gửi về Server thông qua giao thức TCP/IP.
5	Lưu tọa độ Base và các thông số của Base	SP, Base	Các thông tin về máy Base được lưu lại trong Smartphone, giúp cho việc kết nối thuận lợi hơn khi Base hoặc smartphone gặp sự cố.

DỰ TOÁN XÂY DỰNG PHẦN MỀM TRẠM BASE

Áp dụng thông tư 26/2014/TT-BTNMT ngày 28 tháng 5 năm 2014 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Quy trình và định mức Kinh tế- Kỹ thuật xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường

Đơn vị: Nghìn đồng

TT	Nội dung	Đơn vị	KK	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
1	Thu thập yêu cầu phần mềm và phân tích nội dung thông tin dữ liệu					
1.1	Thu thập yêu cầu phần mềm					
	Thu thập yêu cầu phần mềm	THSD	KK1	10,4	375	3.898
		THSD	KK2	10,4	468	
		THSD	KK3	10,4	609	
	Xác định yêu cầu chức năng	THSD	KK1	10,4	1.253	13.036
		THSD	KK2	10,4	1.566	
		THSD	KK3	10,4	2.036	
	Xác định yêu cầu phi chức năng	Phần mềm	KK1	1	5.301	5.301
		Phần mềm	KK2	1	6.624	
		Phần mềm	KK3	1	8.609	
	Quy đổi trường hợp sử dụng	THSD			50	
1.2	Phân tích nội dung thông tin dữ liệu					
	Xác định danh mục các ĐTQL	ĐTQL	KK1	1,836	1.671	
		ĐTQL	KK2	1,836	2.088	
		ĐTQL	KK3	1,836	2.714	
	Xác định chi tiết các thông tin cho từng ĐTQL	ĐTQL	KK1	1,836	14.981	
		ĐTQL	KK2	1,836	18.725	
		ĐTQL	KK3	1,836	24.341	
	Xác định chi tiết các quan hệ giữa các ĐTQL	ĐTQL	KK1	1,836	5.512	
		ĐTQL	KK2	1,836	6.889	
		ĐTQL	KK3	1,836	8.955	
	Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc xây dựng cơ sở dữ liệu	ĐTQL	KK	1,836	1.566	
	Xác định chi tiết các tài liệu quét (tài liệu đính kèm) và các tài liệu dạng giấy cần nhập vào cơ sở dữ liệu từ bàn phím	Bộ dữ liệu	KK1	0	664	
		Bộ dữ liệu	KK2	0	829	
		Bộ dữ liệu	KK3	0	1.078	
	Xác định khung danh mục dữ	CSDL	KK1	0	15.391	

	liệu, siêu dữ liệu	CSDL	KK2	0	19.236	
	sử dụng trong cơ sở dữ liệu	CSDL	KK3	0	25.004	
	Quy đổi đối tượng quản lý	ĐTQL	KK	1,836	50	
2	Mô hình hóa chi tiết nghiệp vụ					
	Mô hình hóa chi tiết quy trình, nghiệp vụ	THSD	KK1	10,4	793	
		THSD	KK2	10,4	991	10.310
		THSD	KK3	10,4	1.288	
	Xây dựng biểu đồ THSD nghiệp vụ	THSD	KK1	10,4	1.189	
		THSD	KK2	10,4	1.486	15.457
		THSD	KK3	10,4	1.932	
3	Thiết kế					
	Thiết kế kiến trúc phần mềm	THSD	KK1	10,4	836	8.697
		THSD	KK2	10,4	1.045	
		THSD	KK3	10,4	1.358	
	Thiết kế biểu đồ THSD	THSD	KK1	10,4	1.654	
		THSD	KK2	10,4	2.068	21.503
		THSD	KK3	10,4	2.687	
	Thiết kế biểu đồ hoạt động	THSD	KK1	10,4	793	
		THSD	KK2	10,4	991	10.309
		THSD	KK3	10,4	1.288	
	Thiết kế biểu đồ tuần tự	THSD	KK1	10,4	793	8.250
		THSD	KK2	10,4	991	
		THSD	KK3	10,4	1.288	
	Thiết kế biểu đồ lớp	THSD	KK1	10,4	1.654	17.205
		THSD	KK2	10,4	2.067	
		THSD	KK3	10,4	2.687	
	Thiết kế giao diện	THSD	KK1	10,4	409	4.254
		THSD	KK2	10,4	509	
		THSD	KK3	10,4	659	
4	Lập trình					
	Viết mã nguồn	THSD	KK1	10,4	6.742	70.117
		THSD	KK2	10,4	8.427	
		THSD	KK3	10,4	10.954	
	Tích hợp mã nguồn	THSD	KK1	10,4	793	8.251
		THSD	KK2	10,4	991	
		THSD	KK3	10,4	1.288	
5	Kiểm thử					
	Kiểm tra mã nguồn theo quy tắc lập trình	THSD	KK	10,4	221	221
	Kiểm tra mức thành phần	THSD	KK1	10,4	1.059	11.010
		THSD	KK2	10,4	1.323	
		THSD	KK3	10,4	1.720	
	Kiểm tra mức hệ thống	THSD	KK1	10,4	396	4.123
		THSD	KK2	10,4	495	
		THSD	KK3	10,4	644	
6	Triển khai			10,4		

		THSD	KK1	10,4	299	3.106
	Đóng gói phần mềm	THSD	KK2	10,4	373	
		THSD	KK3	10,4	484	
		THSD	KK1	10,4	89	925
	Cài đặt phần mềm	THSD	KK2	10,4	111	
		THSD	KK3	10,4	144	
		THSD	KK1	10,4	265	2.761
	Xây dựng tài liệu hướng dẫn sử dụng phần mềm	THSD	KK2	10,4	332	
		THSD	KK3	10,4	431	
		THSD	KK1	10,4	530	5.513
	Hướng dẫn, hỗ trợ người sử dụng cho người dùng cuối	THSD	KK2	10,4	662	
		THSD	KK3	10,4	861	
7	Quản lý và cập nhật thay đổi					
	Ghi nhận yêu cầu thay đổi	THSD	KK	10,4	194	2.019
	Cập nhật các sản phẩm để đáp ứng yêu cầu thay đổi	THSD	KK	10,4	993	10.332
8	Phục vụ nghiệm thu và giao nộp sản phẩm					
	Lập báo cáo tổng kết nhiệm vụ và phục vụ nghiệm thu sản phẩm	THSD	KK	10,4	523	5.443
	Đóng gói các sản phẩm dạng giấy và dạng số	THSD	KK	10,4	114	1.191
	Giao nộp sản phẩm	THSD	KK	10,4	194	2.015
9	Bảo trì phần mềm				0	
		THSD	KK1	10,4	376	3.914
	Bảo trì phần mềm	THSD	KK2	10,4	470	
		THSD	KK3	10,4	611	
						249.161

CÁC ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ PHẦN MỀM TRẠM BASE

Thông số chuyển đổi hệ tọa độ

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
KTT	double		Kinh tuyến trục
MC	double		Múi chiều

Thông số Base

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaBase	Integer		Mã đối tượng
DataType	String		
LoaimayGNSS	String		Loại máy GNSS
NgàyKetnoi	Datetime		

Thông số kết nối Server

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
Maserver	Integer		Mã đối tượng
DCIP	String		Địa chỉ kết nối
CongKetnoi	Integer		Cổng kết nối

Thông số hoạt động

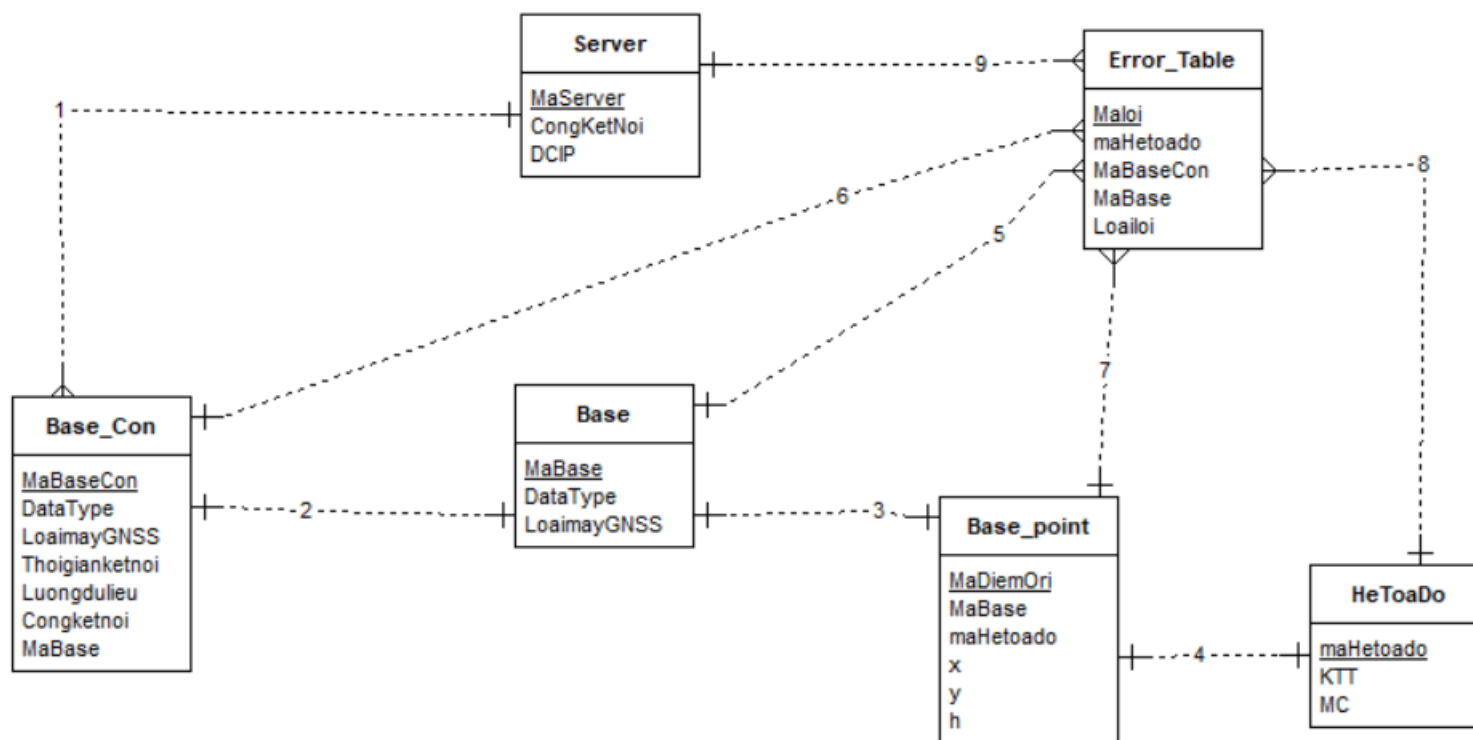
Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaBaseCon	Integer		Mã đối tượng
MaBase	Integer		Mã đối tượng
DataType	String		
LoaimayGNSS	String		Loại máy GNSS
Thoigianketnoi	Datetime		
LuongDulieu	Bytes		
Cong ketnoi	Integer		

Thông số điểm đặt Base

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaDiemOri	Integer		Mã đối tượng
MaBase	Integer		Mã đối tượng
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
x	double		
y	double		
h	double		

Thông tin lỗi

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
Maloi	Integer		Mã đối tượng
MaBase	Integer		Mã đối tượng
Maserver	Integer		Mã đối tượng
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
Loailoi	String		



Hình 2. Data relationship phần mềm trạm Base

CÁC TRƯỜNG HỢP SỬ DỤNG TRONG XÂY DỰNG PHẦN MỀM

STT	Tên trường hợp sử dụng	Ghi chú	Thông tin mô tả	Số lượng giao dịch
1	Thiết lập thông số kết nối giữa smartphone và máy Base	Xây dựng mới	Kết nối được thiết lập thông qua giao thức TCP/IP	6
2	Thiết lập cổng kết nối giữa smartphone với máy chủ	Xây dựng mới	Smartphone kết nối với Base thông qua Bluetooth	5
3	Thiết lập thông số chuyển đổi hệ tọa độ	Xây dựng mới	Đưa các tọa độ về hệ tọa độ thích hợp do người dùng lựa chọn	7
4	Lưu tọa độ của Base	Xây dựng mới	Các dữ liệu cải chính thu nhận được tại trạm Base được gửi đến Server để xử lý tính toán và lưu lại dữ liệu tọa độ của Base	7
5	Lưu dữ liệu đo tĩnh của Base	Xây dựng mới	Các dữ liệu cải chính thu nhận được tại trạm Base được lưu lại trên Server, giúp cho việc kết nối thuận lợi hơn khi Base hoặc smartphone gặp sự cố.	6
6	Mở kết nối giữa smartphone và base. Lấy dữ liệu của base truyền về server	Xây dựng mới	Dựa vào các giao thức kết nối phần mềm sẽ thu nhận dữ liệu từ Base vào Smartphone. Dữ liệu GNSS gửi về Server thông qua giao thức TCP/IP.	7

BÁO CÁO QUY ĐỔI TRƯỜNG HỢP SỬ DỤNG PHẦN MỀM

TT	Tên trường hợp sử dụng	Số lượng giao dịch	Pi	Tính kế thừa			Ki	Ứng dụng công nghệ GIS		Gi	Quy đổi (Ki*Gi*Pi)	Ghi chú
				Kế thừa hoàn toàn	Kế thừa một phần	Xây dựng mới		Có	Không			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
1	Thiết lập thông số kết nối giữa smartphone và máy Base	8	1.5			x	1	x		1.3	2.0	
2	Thiết lập cổng kết nối giữa smartphone với máy chủ	6	1			x	1	x		1.3	1.3	
3	Thiết lập thông số chuyển đổi hệ tọa độ	6	1			x	1	x		1.3	1.3	
4	Lưu tọa độ của Base	8	1.5			x	1	x		1.3	2.0	
5	Lưu dữ liệu đo tĩnh của Base	9	1.5			x	1	x		1.3	2.0	
6	Mở kết nối giữa smartphone và base. Lấy dữ liệu của base truyền về server	10	1.5			x	1	x		1.3	2.0	
TỔNG SỐ THSD QUY ĐỔI											10.4	Số lượng THSD để tính dự toán

Ghi chú: Chi tiết các thông tin đầu vào từ (1) đến (10) được xác định tại Báo cáo xác định yêu cầu phần mềm theo Mẫu P1.2

SỐ LƯỢNG GIAO DỊCH

TT	Tên trường hợp sử dụng	Tên giao dịch										Tổng số giao dịch
		Process chuyển đổi thông số hệ tọa độ	Process mở cổng kết nối Base và smart phone	Process mở cổng kết nối server và smart phone	Process tạo tệp tin lưu dữ liệu	Phương thức truyền dữ liệu liên tục về server	Phương thức lấy dữ liệu liên tục từ Base	Phương thức lưu dữ liệu liên tục từ base	Phương thức kiểm tra sự tồn tại kết nối giữa smart phone và Base	Phương thức kiểm tra sự tồn tại kết nối giữa smart phone và Server	Phương thức kiểm tra các tín hiệu GNSS từ Base	
1	Thiết lập thông số kết nối giữa smartphone và máy Base	1	1		1		1	1	2		1	8
2	Thiết lập cổng kết nối giữa smartphone với máy chủ	1		1	1	1				2		6
3	Thiết lập thông số chuyển đổi hệ tọa độ	1			1	1			2		1	6
4	Lưu tọa độ của Base	1	1		1		1	1	2		1	8
5	Lưu dữ liệu đo tính của Base	1	1		1	1	1	1	1	1	1	9
6	Mở kết nối giữa smartphone và base. Lấy dữ liệu của base truyền về server	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

Ghi chú: 1: Trao đổi 1 chiều
2: Trao đổi 2 chiều

DANH MỤC ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ

STT	Tên đối tượng quản lý	Thông tin mô tả	Các yếu tố ảnh hưởng					Nhu cầu xây dựng	
			Số lượng lớp, bảng dữ liệu	Kiểu dữ liệu		Số lượng trường thông tin	Số lượng quan hệ	Xây dựng mới	Cập nhật, bổ sung
				Không gian	Phi không gian				
1	Thông số chuyển đổi hệ tọa độ	Bao gồm: mã hệ tọa độ, kinh tuyến trục và múi chiều	1		x	3	3	x	
2	Thông số máy Base	Bao gồm mã máy Base, loại máy và ngày giờ kết nối	1		x	5	4	x	
3	Thông số kết nối với server	Bao gồm mã Server, địa chỉ kết nối DCIP và cổng kết nối	1		x	2	4	x	
4	Thông số vị trí điểm đặt Base	Tọa độ điểm đặt Base	1	x		4	3	x	
5	Thông số hoạt động của Base	Bao gồm Mã Base con, mã Base, kiểu dữ liệu, loại máy GNSS, thời gian kết nối, lượng dữ liệu và cổng dữ liệu	1		x	3	5	x	
6	Thông tin lưu khi phần mềm phát sinh lỗi	Bao gồm Mã lỗi, mã Base, mã Server, mã hệ tọa độ, loại lỗi	1		x	6	8	x	

QUY ĐỔI SỐ ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ

TT	Tên đối tượng quản lý	Số lượng lớp, bảng dữ liệu	Li	Số lượng trường thông tin	Fi	Số lượng quan hệ	Ri	Kiểu dữ liệu		Ti	Quy đổi (Li*Fi*Ri*Ti)	Ghi chú
								Không gian	Phi không gian			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
1	Thông số chuyển đổi hệ tọa độ	1	0.3	3	0.9	3	1	x		1	0.27	
2	Thông số máy Base	1	0.3	5	0.9	4	1.1		x	1	0.297	
3	Thông số kết nối với server	1	0.3	2	0.9	4	1.1		x	1	0.297	
4	Thông số vị trí điểm đặt Base	1	0.3	4	0.9	3	1	x		1.3	0.351	
5	Thông số hoạt động của Base	1	0.3	3	0.9	5	1.1		x	1	0.297	
6	Thông tin lưu khi phần mềm phát sinh lỗi	1	0.3	6	0.9	8	1.2		x	1	0.324	
TỔNG SỐ ĐTQL QUY ĐỔI											1.836	
Ghi chú: Chi tiết các thông tin đầu vào từ (1) đến (7) được xác định trong tài liệu Danh mục đối tượng quản lý và các thông tin chi tiết theo mẫu M1.2												

SỐ LƯỢNG TÁC NHÂN HỆ THỐNG THUỘC PHẦN MỀM		
STT	Tác nhân hệ thống	Mô tả
1	Đầu thu GNSS	Đầu thu hai tần số có giải pháp đo RTK
2	Máy chủ	Thiết bị phát sóng và ghi nhận kết quả đo sâu
3	Điện thoại Smartphone	Thiết bị định vị

XÁC ĐỊNH MỨC ĐỘ KHÓ KHĂN PHẦN MỀM

STT	Thông tin phần mềm	Giá trị	Chọn 1 trong các giá trị
1	Số lượng trường hợp sử dụng:	10.4	1:m<=30; 2:30<m<50; 3:m>=50
2	Số lượng tác nhân hệ thống:	3	1:m<=3; 2:3<m<7; 3:m>=7
3	Số lượng đối tượng quản lý:	1.8	1:m<=4; 2:4<m<8; 3:m>=8
4	Nhu cầu xây dựng:	3	1: Mở rộng phần mềm; 2: Nâng cấp; 3: Xây dựng mới
5	Đặc thù lĩnh vực:	2	1: Dễ; 2: Trung bình; 3: Khó
6	Mô hình quản lý CSDL:	1	1: Tập trung; 2: Phân tán
7	Công nghệ GIS:	2	1: Không áp dụng; 2: Engine thương phẩm; 3: Engine mã nguồn mở
8	Mức độ bảo mật:	1	1: Không mật; 2: Mật; 3: Tối mật
9	Độ phức tạp về cài đặt phần mềm:	1	1: Đơn giản; 2: Trung bình; 3: Phức tạp
10	Tính đa người dùng:	2	1: Không hỗ trợ đa người dùng; 2: Có hỗ trợ đa người dùng

BẢNG TÍNH KHÓ KHĂN

STT	Bước thực hiện/ Yếu tố ảnh hưởng	Điểm	Khó khăn	Chọn 1 trong các giá trị
1	Thu thập, xác định yêu cầu phần mềm		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 10.4	30		30:m<=30; 45:30<m<50; 60:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	15		15:m<=3; 20:3<m<7; 30:m>=7
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	5		0: Dễ; 5: Trung bình; 10: Khó
	Tổng điểm	50		50< KK2<80
2	Phân tích nội dung thông tin dữ liệu		KK1	
	Số lượng đối tượng quản lý: 1.8	40		40:m<=4; 60:4<m<8; 80:m>=8
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	10		0: Dễ; 10: Trung bình; 20: Khó
	Tổng điểm	50		50< KK2<80
3	Mô hình hóa chi tiết nghiệp vụ		KK2	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 10.4	20		10:m<=30; 20: 30<m<50; 45:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	5		5:m<=3; 10:3<m<7; 15:m>=7
	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	25		5: Mở rộng phần mềm; 15: Nâng cấp; 25: Xây dựng mới
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	10		5: Dễ; 10: Trung bình; 15: Khó
	Tổng điểm	60		45< KK2<75
4	Thiết kế kiến trúc phần mềm		KK1	

	Số lượng trường hợp sử dụng: 10.4	10		10:m≤30; 30: 30<m<50; 40:m≥50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	5		5:m≤3; 10:3<m<7; 15:m≥7
	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	15		5: Mở rộng phần mềm; 10: Nâng cấp; 15: Xây dựng mới
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	5		5: Tập trung; 10: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Mức độ bảo mật: Không mật	0		0: Không mật; 3: Mật; 5: Tối mật
	Tính đa người dùng: Có hỗ trợ đa người dùng	5		0: Không hỗ trợ đa người dùng; 5: Có hỗ trợ đa người dùng
	Tổng điểm	45		50< KK2<80
5	Thiết kế biểu đồ trường hợp sử dụng, Thiết kế biểu đồ hoạt động		KK2	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 10.4	30		30:m≤30; 45:30<m<50; 60:m≥50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	15		15:m≤3; 20:3<m<7; 30:m≥7
	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	10		0: Mở rộng phần mềm; 5: Nâng cấp; 10: Xây dựng mới
	Tổng điểm	55		50< KK2<80
6	Thiết kế biểu đồ tuần tự, Thiết kế biểu đồ lớp		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 10.4	10		10:m≤30; 20:30<m<50; 50:m≥50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	5		5:m≤3; 10:3<m<7; 15:m≥7
	Số lượng đối tượng quản lý: 1.836	5		5:m≤4; 10:4<m<8; 15:m≥8
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	5		5: Tập trung; 10: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Tổng điểm	30		45< KK2<80
7	Thiết kế mô hình cơ sở dữ liệu		KK1	
	Số lượng đối tượng quản lý: 1.8	20		20:m≤4; 40:4<m<8; 60:m≥8
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	10		10: Tập trung; 25: Phân tán
	Mức độ bảo mật: Không mật	5		5: Không mật; 10: Mật; 15: Tối mật
	Tổng điểm	35		50< KK2<80
8	Thiết kế giao diện phần mềm		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 10.4	20		20:m≤30; 45:30<m<50; 70:m≥50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	10		10:m≤3; 20:3<m<7; 30:m≥7
	Tổng điểm	30		50< KK2<80
9	LẬP TRÌNH		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 10.4	10		10:m≤30; 20:30<m<50; 35:m≥50

	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	0		0:m<=3; 5:3<m<7; 10:m>=7
	Số lượng đối tượng quản lý: 1.8	5		5:m<=4; 10:4<m<8; 15:m>=8
	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	10		2: Mở rộng phần mềm; 5: Nâng cấp; 10: Xây dựng mới
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	0		0: Tập trung; 5: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Mức độ bảo mật: Không mật	0		0: Không mật; 3: Mật; 5: Tối mật
	Độ phức tạp về cài đặt phần mềm: Đơn giản	0		0: Đơn giản; 3: Trung bình; 5: Phức tạp
	Tính đa người dùng: Có hỗ trợ đa người dùng	5		0: Không hỗ trợ đa người dùng; 5: Có hỗ trợ đa người dùng
	Tổng điểm	35		45< KK2<70
10	Kiểm tra mức thành phần, Kiểm tra mức hệ thống		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 10.4	15		15:m<=30; 30:30<m<50; 40:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	5		5:m<=3; 10:3<m<7; 20:m>=7
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	5		0: Dễ; 5: Trung bình; 10: Khó
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	0		0: Tập trung; 5: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Độ phức tạp về cài đặt phần mềm: Đơn giản	0		0: Đơn giản; 5: Trung bình; 10: Phức tạp
	Tính đa người dùng: Có hỗ trợ đa người dùng	5		0: Không hỗ trợ đa người dùng; 5: Có hỗ trợ đa người dùng
	Tổng điểm	35		50< KK2<80
11	TRIỂN KHAI		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 10.4	15		15:m<=30; 30:30<m<50; 45:m>=50
	Số lượng đối tượng quản lý: 1.8	5		5:m<=4; 15:4<m<8; 25:m>=8
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	5		0: Dễ; 5: Trung bình; 10: Khó
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	5		5: Tập trung; 10: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Tổng điểm	35		50< KK2<80

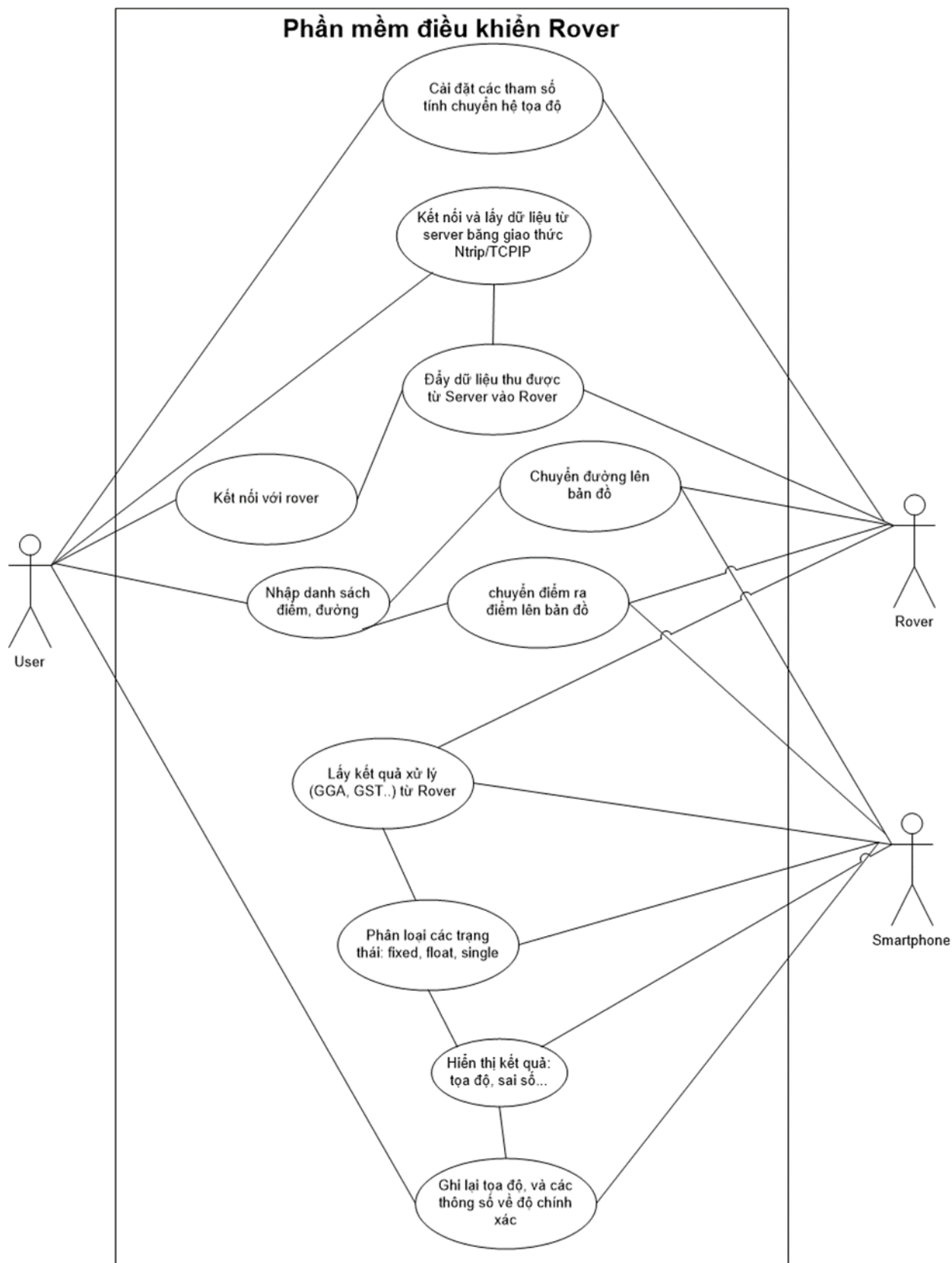
PHỤ LỤC 02: PHẦN MỀM ĐIỀU KHIỂN ROVER CHO THIẾT BỊ GNSS (RTK4VN)

1. Tên phần mềm: RTK4VN

2. Mục đích sử dụng:

Điều khiển thiết bị Rover cho các công việc đo đạc.

3. Mô tả tác nhân hệ thống và các chức năng của phần mềm



Hình 1. Sơ đồ các tác nhân hệ thống phần mềm điều khiển Rover cơ bản

3.1. Các tác nhân hệ thống

STT	Tác nhân hệ thống	Mô tả	Ghi chú
1	Người dùng	Các chuyên viên sử dụng phần mềm.	CV
2	Rover	Đầu thu GNSS hai tần số.	Rover
3	Smartphone, PC	Sử dụng hệ điều hành android hoặc window	SP

3.2. Yêu cầu chức năng

STT	Tên chức năng	Tác nhân	Mô tả
1	Kết nối smartphone với server và thu dữ liệu GNSS gửi từ server đến.	CV, SP	Kết nối được thiết lập thông qua giao thức TCP/IP.
2	Thiết lập kết nối hai chiều giữa Smartphone và Rover và đẩy dữ liệu GNSS gửi từ server vào rover	SP, Rover	Rover và Smartphone kết nối với nhau thông qua Bluetooth. Các dữ liệu Smartphone thu được từ Server được truyền tới Rover thông qua kết nối bluetooth
3	Lấy dữ liệu xử lý của Rover (các file dạng GGA, GST..) và đưa ra các lời giải fixed, float, single	SP, Rover	Dữ liệu xử lý của Rover gửi đến Smartphone qua Bluetooth. Các dữ liệu này ở dạng chuẩn NMEA. Chức năng này có nhiệm vụ lọc các dữ liệu NMEA thu được từ Rover nhằm đưa ra các thông số về tọa độ, trạng thái fixed, float... của Rover.
5	Cài đặt tham số tính chuyển hệ tọa độ.	SP, CV	Tọa độ thu được từ Rover là tọa độ ở hệ WGS84, phần

			mềm sẽ có chức năng chuyển đổi hệ tọa độ này về hệ tọa độ địa phương.
6	Kết nối và lấy dữ liệu từ server bằng giao thức Ntrip/TCPIP	SP, CV	Kết nối và lấy dữ liệu từ server bằng giao thức Ntrip/TCPIP.
7	Chuyển điểm ra ngoài thực địa	SP, CV, Rover	Người dùng nhập tọa độ các điểm cần tìm ngoài thực địa. Phần mềm sẽ hiển thị các điểm trên bản đồ và đưa ra khoảng cách từ rover đến điểm cần tìm ngoài thực địa
8	Chuyển đường ra ngoài thực địa	SP, CV, Rover	Người dùng nhập tọa độ điểm đầu và điểm cuối của đường cần tìm ngoài thực địa. Phần mềm sẽ hiển thị đường trên bản đồ và đưa ra khoảng cách từ rover đến đường cần tìm ngoài thực địa.
9	Ghi lại tọa độ, và các thông số về độ chính xác.	SP, CV	Ghi lại tọa độ, và các thông số về độ chính xác.
10	Giao hội, tính diện tích	SP, CV	Sau khi có các kết quả tọa độ có thể thực hiện các bài toán trắc địa cơ bản ngay trên Smartphone
11	Hiển thị các đối tượng trên bản đồ số	SP, CV	Hiển thị trên màn hình bản đồ số

DỰ TOÁN XÂY DỰNG PHẦN MỀM CHO ROVER CHO THIẾT BỊ GNSS

Áp dụng thông tư 26/2014 ngày 28 tháng 5 năm 2014 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Quy trình và định mức kinh tế-kỹ thuật xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường

Đơn vị: ngàn đồng

STT	Nội dung	Đơn vị	KK	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
1	Thu thập yêu cầu phần mềm và phân tích nội dung thông tin dữ liệu					
1.1	Thu thập yêu cầu phần mềm					
	Thu thập yêu cầu phần mềm	THSD	KK1	14,95	326	
		THSD	KK2	14,95	407	6.090
		THSD	KK3	14,95	529	
	Xác định yêu cầu chức năng	THSD	KK1	14,95	1.090	
		THSD	KK2	14,95	1.362	20.364
		THSD	KK3	14,95	1.770	
	Xác định yêu cầu phi chức năng	Phần mềm	KK1	1	4.609	
		Phần mềm	KK2	1	5.760	5.760
		Phần mềm	KK3	1	7.486	
	Quy đổi trường hợp sử dụng	THSD			43	
1.2	Phân tích nội dung thông tin dữ liệu					
	Xác định danh mục các ĐTQL	ĐTQL	KK1	2,754	1.453	
		ĐTQL	KK2	2,754	1.816	
		ĐTQL	KK3	2,754	2.360	
	Xác định chi tiết các thông tin cho từng ĐTQL	ĐTQL	KK1	2,754	13.027	
		ĐTQL	KK2	2,754	16.283	
		ĐTQL	KK3	2,754	21.166	
	Xác định chi tiết các quan hệ giữa các ĐTQL	ĐTQL	KK1	2,754	4.793	
		ĐTQL	KK2	2,754	5.991	
		ĐTQL	KK3	2,754	7.787	
	Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc xây dựng cơ sở dữ liệu	ĐTQL	KK	2,754	1.362	
	Xác định chi tiết các tài liệu quét (tài liệu đính kèm) và các tài liệu dạng giấy cần nhập vào cơ sở dữ liệu từ bàn phím	Bộ dữ liệu	KK1	0	577	
		Bộ dữ liệu	KK2	0	721	
		Bộ dữ liệu	KK3	0	937	
	Xác định khung danh mục dữ	CSDL	KK1	0	13.383	

	liệu, siêu dữ liệu	CSDL	KK2	0	16.727	
	sử dụng trong cơ sở dữ liệu	CSDL	KK3	0	21.743	
	Quy đổi đối tượng quản lý	ĐTQL	KK	0	43	
2	Mô hình hóa chi tiết nghiệp vụ					
	Mô hình hóa chi tiết quy trình, nghiệp vụ	THSD	KK1	14,95	690	
		THSD	KK2	14,95	862	12.887
		THSD	KK3	14,95	1.120	
	Xây dựng biểu đồ THSD nghiệp vụ	THSD	KK1	14,95	1.034	
		THSD	KK2	14,95	1.292	19.322
		THSD	KK3	14,95	1.680	
3	Thiết kế					
	Thiết kế kiến trúc phần mềm	THSD	KK1	14,95	727	10.871
		THSD	KK2	14,95	909	
		THSD	KK3	14,95	1.181	
	Thiết kế biểu đồ THSD	THSD	KK1	14,95	1.439	
		THSD	KK2	14,95	1.798	26.879
		THSD	KK3	14,95	2.337	
	Thiết kế biểu đồ hoạt động	THSD	KK1	14,95	690	
		THSD	KK2	14,95	862	12.886
		THSD	KK3	14,95	1.120	
	Thiết kế biểu đồ tuần tự	THSD	KK1	14,95	690	10.312
		THSD	KK2	14,95	862	
		THSD	KK3	14,95	1.120	
	Thiết kế biểu đồ lớp	THSD	KK1	14,95	1.439	21.506
		THSD	KK2	14,95	1.798	
		THSD	KK3	14,95	2.337	
	Thiết kế giao diện	THSD	KK1	14,95	356	5.318
		THSD	KK2	14,95	443	
		THSD	KK3	14,95	573	
4	Lập trình					
	Viết mã nguồn	THSD	KK1	14,95	5.863	87.646
		THSD	KK2	14,95	7.328	
		THSD	KK3	14,95	9.525	
	Tích hợp mã nguồn	THSD	KK1	14,95	690	10.314
		THSD	KK2	14,95	862	
		THSD	KK3	14,95	1.120	
5	Kiểm thử					
	Kiểm tra mã nguồn theo quy tắc lập trình	THSD	KK	14,95	192	2.873
	Kiểm tra mức thành phần	THSD	KK1	14,95	921	13.762
		THSD	KK2	14,95	1.150	
		THSD	KK3	14,95	1.495	
	Kiểm tra mức hệ thống	THSD	KK1	14,95	345	5.154
		THSD	KK2	14,95	431	

		THSD	KK3	14,95	560	
6	Triển khai					
	Đóng gói phần mềm	THSD	KK1	14,95	260	3.882
		THSD	KK2	14,95	324	
		THSD	KK3	14,95	421	
	Cài đặt phần mềm	THSD	KK1	14,95	77	1.156
		THSD	KK2	14,95	97	
		THSD	KK3	14,95	125	
	Xây dựng tài liệu hướng dẫn sử dụng phần mềm	THSD	KK1	14,95	231	3.451
		THSD	KK2	14,95	288	
		THSD	KK3	14,95	375	
	Hướng dẫn, hỗ trợ người sử dụng cho người dùng cuối	THSD	KK1	14,95	461	6.891
		THSD	KK2	14,95	576	
		THSD	KK3	14,95	749	
7	Quản lý và cập nhật thay đổi					
	Ghi nhận yêu cầu thay đổi	THSD	KK	14,95	169	2.524
	Cập nhật các sản phẩm để đáp ứng yêu cầu thay đổi	THSD	KK	14,95	864	12.915
8	Phục vụ nghiệm thu và giao nộp sản phẩm					
	Lập báo cáo tổng kết nhiệm vụ và phục vụ nghiệm thu sản phẩm	THSD	KK	14,95	455	6.804
	Đóng gói các sản phẩm dạng giấy và dạng số	THSD	KK	14,95	100	1.488
	Giao nộp sản phẩm	THSD	KK	14,95	169	2.519
9	Bảo trì phần mềm				0	
	Bảo trì phần mềm	THSD	KK1	14,95	327	4.892
		THSD	KK2	14,95	409	
		THSD	KK3	14,95	531	
Tổng cộng						318.469

CÁC ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ PHẦN MỀM ĐIỀU KHIỂN ROVER CHO THIẾT BỊ GNSS

Thông số chuyển đổi hệ tọa độ

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
KTT	double		Kinh tuyến trục
MC	double		Múi chiều

Thông số kết nối Server

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
Maserver	Integer		Mã đối tượng
DCIP	String		Địa chỉ kết nối
MounPoint	String		
CongKetnoi	Integer		Cổng kết nối

Thông số rover

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaRover	Integer		Mã đối tượng
LoaimayGNSS	String		Loại máy GNSS
DCBluetooth	Integer		Địa chỉ Bluetooth
BaudRate	Integer		

Thông số điểm đo

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaDiemOri	Integer		Mã đối tượng
Maserver	Integer		Mã đối tượng
MaRover	Integer		Mã đối tượng
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
Trangthai	string		
x	double		
y	double		
h	double		
dx	double		
dy	double		
dh	double		

Thông số điểm Chuyển ngoài thực địa

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaDiem	Integer		Mã đối tượng
Maserver	Integer		Mã đối tượng
MaRover	Integer		Mã đối tượng
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
Trangthai	string		
dx	double		
dy	double		

Thông tin người dùng

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaNguoidung	Integer		Mã đối tượng
Username	String		
Password	String		

Thông số đường Chuyển ngoài thực địa

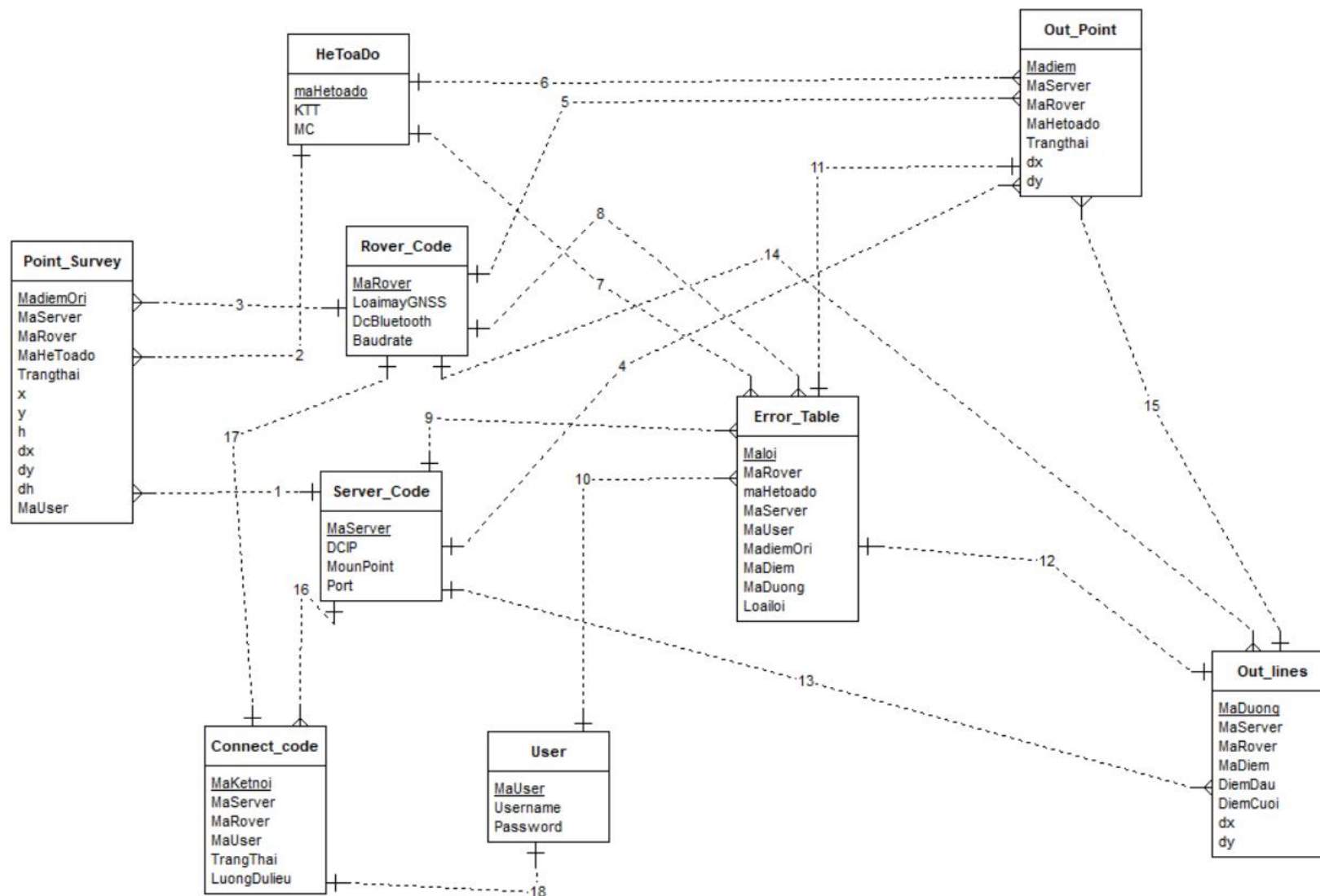
Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaDuong	Integer		Mã đối tượng
Maserver	Integer		Mã đối tượng
MadiemDau	Integer		Mã đối tượng
Madiemcuoi	Integer		Mã đối tượng
Trangthai	string		
dx	double		
dy	double		

Thông số kết nối

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaKetnoi	Integer		Mã đối tượng
Maserver	Integer		Mã đối tượng
MaNguoidung	Integer		Mã đối tượng
MaRover	Integer		Mã đối tượng
Trangthai	string		
luongdulieu	byte		

Error

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
Maloi	Integer		Mã đối tượng
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
Maserver	Integer		Mã đối tượng
MaRover	Integer		Mã đối tượng
MaDiem	Integer		Mã đối tượng
MaDuong	Integer		Mã đối tượng
MaDiemOri	Integer		Mã đối tượng
Loai_loi	String		Loại lỗi



Hình 2. Data relationship phần mềm điều khiển Rover cho thiết bị GNSS

CÁC TRƯỜNG HỢP SỬ DỤNG TRONG XÂY DỰNG PHẦN MỀM

STT	Tên trường hợp sử dụng	Ghi chú	Thông tin mô tả	Số lượng giao dịch
1	Thiết lập thông số kết nối giữa smartphone và đầu thu GNSS thông qua giao thức TCP/IP	Kế thừa	Kết nối được thiết lập thông qua giao thức TCP/IP.	7
2	Thiết lập thông số kết nối giữa smartphone và đầu thu GNSS thông qua giao thức NTRIP	Xây dựng mới	Kết nối được thiết lập thông qua giao thức NTRIP.	7
3	Thiết lập thông số tính chuyển hệ tọa độ	Xây dựng mới	Đưa các tọa độ về hệ tọa độ thích hợp do người dùng lựa chọn	5
4	Thiết lập thông số kết nối với máy chủ	kế thừa	Thiết lập các thông số về mã đối tượng, địa chỉ kết nối và cổng kết nối	7
5	Mở cổng kết nối giữa đầu thu GNSS và smartphone	kế thừa	Rover và Smartphone kết nối với nhau thông qua Bluetooth.	5
6	Mở cổng kết nối giữa máy chủ và smartphone	kế thừa	Máy chủ và Smartphone kết nối với nhau thông qua đường truyền Internet	6
7	Đẩy dữ liệu cải chính từ máy chủ vào đầu thu GNSS	Xây dựng mới	Các dữ liệu Smartphone thu được từ Server được truyền tới Rover thông qua kết nối bluetooth	5
8	Lấy kết quả xử lý (GGA, GST, RMC..) từ đầu thu GNSS	Xây dựng mới	Các kết quả xử lý (GGA, GST, RMC..) từ đầu thu GNSS được thu lại phục vụ tính toán	4
9	Phân loại các kết quả xử lý: Single, DGPS, float, fix	Xây dựng mới	Sau khi xử lý đưa ra các kết quả Single, DGPS, float, fix	5
10	Hiển thị kết quả: tọa độ, sai số	kế thừa	Kết quả thu được hiển thị lên màn hình gồm các giá trị tọa độ và sai số	7
11	Ghi lại tọa độ và các thông số về độ chính xác	kế thừa	Các giá trị tọa độ và độ chính xác được ghi lại trên file tại	7

			Smartphone và máy chủ server	
12	Nhập danh sách điểm, đường	Xây dựng mới	Người dùng nhập tọa độ các điểm cần tìm ngoài thực địa. Phần mềm sẽ hiển thị các điểm trên bản đồ và đưa ra khoảng cách từ rover đến điểm cần tìm ngoài thực địa	7
13	Chuyển điểm, đường ra ngoài thực địa	Xây dựng mới	Người dùng nhập tọa độ điểm đầu và điểm cuối của đường cần tìm ngoài thực địa. Phần mềm sẽ hiển thị đường trên bản đồ và đưa ra khoảng cách từ rover đến đường cần tìm ngoài thực địa.	7
14	Giao hội, tính diện tích	Xây dựng mới	Người dùng có thể thực hiện một số bài toán trắc địa thông dụng ngay trên Smartphone	7
15	Hiển thị các đối tượng trên bản đồ số	Xây dựng mới	Các đối tượng tọa độ, điểm đường hiển thị trên màn hình Smartphone	4

BẢNG QUY ĐỔI TRƯỜNG HỢP SỬ DỤNG

TT	Tên trường hợp sử dụng	Số lượng giao dịch	Pi	Tính kế thừa			Ki	Ứng dụng công nghệ GIS		Gi	Quy đổi (Ki*Gi*Pi)	Ghi chú
				Kế thừa hoàn toàn	Kế thừa một phần	Xây dựng mới		Có	Không			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
1	Thiết lập thông số kết nối giữa smartphone và đầu thu GNSS thông qua giao thức TCP/IP	7	1	x			0.3	x		1.3	0.4	kế thừa
2	Thiết lập thông số kết nối giữa smartphone và đầu thu GNSS thông qua giao thức NTRIP	7	1			x	1	x		1.3	1.3	
3	Thiết lập thông số tính chuyển hệ tọa độ	5	1			x	1	x		1.3	1.3	
4	Thiết lập thông số kết nối với máy chủ	6	1			x	1	x		1.3	1.3	
5	Mở cổng kết nối giữa đầu thu GNSS và smartphone	5	1	x		x	0.3	x		1.3	0.4	kế thừa
6	Mở cổng kết nối giữa máy chủ và smartphone	5	1	x		x	0.3	x		1.3	0.4	kế thừa
7	Đẩy dữ liệu cải chính từ máy chủ vào đầu thu GNSS	5	1	x		x	0.3	x		1.3	0.4	kế thừa
8	Lấy kết quả xử lý (GGA, GST, RMC..) từ đầu thu GNSS	4	1			x	1	x		1.3	1.3	
9	Phân loại các kết quả xử lý: Single, DGPS, float, fix	5	1			x	1	x		1.3	1.3	
10	Hiển thị kết quả: tọa độ, sai số	7	1	x		x	1	x		1.3	1.3	kế thừa

11	Ghi lại tọa độ và các thông số về độ chính xác	7	1	x		x	0.3	x		1.3	0.4	kế thừa
12	Nhập danh sách điểm, đường	7	1			x	1	x		1.3	1.3	
13	Chuyển điểm, đường ra ngoài thực địa	7	1			x	1	x		1.3	1.3	
14	Giao hội, tính diện tích	7	1			x	1	x		1.3	1.3	
15	Hiển thị các đối tượng trên bản đồ số	4	1			x	1	x		1.3	1.3	
TỔNG SỐ THSD QUY ĐỔI											15.0	Số lượng THSD để tính dự toán

Ghi chú: Chi tiết các thông tin đầu vào từ (1) đến (10) được xác định tại Báo cáo xác định yêu cầu phần mềm theo **Mẫu P1.2**

BẢNG SỐ LƯỢNG GIAO DỊCH

STT	Tên trường hợp sử dụng	Tên giao dịch													Tổng số giao dịch
		Process chuyển đổi thông số hệ tọa độ	Process mở cổng kết nối GNSS và smart phone	Process mở cổng kết nối server và smart phone	Process chuyển đổi thông số hệ tọa độ	Process mở cổng kết nối Rover và smart phone	Process mở cổng kết nối server và smart phone	Process tạo tệp tin lưu dữ liệu	Phương thức truyền dữ liệu liên tục về server	Phương thức lấy dữ liệu liên tục từ Rover	Phương thức lấy dữ liệu liên tục từ Server	Phương thức kiểm tra sự tồn tại kết nối giữa smart phone và Rover	Phương thức kiểm tra sự tồn tại kết nối giữa smartph one và Server	Phương thức kiểm tra các tín hiệu GNSS từ Rover	
1	Thiết lập thông số kết nối giữa smartphone và đầu thu GNSS thông qua giao thức TCP/IP	1			1			1			2			2	7
2	Thiết lập thông số kết nối giữa smartphone và đầu thu GNSS thông qua giao thức NTRIP	1			1			1			2			2	7
3	Thiết lập thông số tính chuyển hệ tọa độ	1			1			1			1			1	5
4	Thiết lập thông số kết nối với máy chủ		1			1			2				1	1	6
5	Mở cổng kết nối giữa đầu thu GNSS và smartphone	1	1			1			1				1		5
6	Mở cổng kết nối giữa máy chủ và smartphone			1			1	1			1	1			5
7	Đẩy dữ liệu cài chỉnh từ máy chủ vào đầu thu GNSS	1		1			1			1		1			5
8	Lấy kết quả xử lý (GGA, GST, RMC..) từ đầu thu GNSS	1	1			1							1		4
9	Phân loại các kết quả xử lý: Single, DGPS, float, fix	1	1			1			1				1		5
10	Hiển thị kết quả: tọa độ, sai số	1		1		1	1		1	1			1		7

11	Ghi lại tọa độ và các thông số về độ chính xác	1			1	1		1	1		1		1		7
12	Nhập danh sách điểm, đường	1			1		1	1		1		1	1		7
13	Chuyển điểm, đường ra ngoài thực địa	1			1	1		1		1	1	1			7
14	Giao hội, tính diện tích	1		1		1	1		1		1		1		7
15	Hiển thị các đối tượng trên bản đồ số							1		1		1	1		4

Ghi chú: 1: Trao đổi 1 chiều

2: Trao đổi 2 chiều

DANH MỤC ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ

STT	Tên đối tượng quản lý	Thông tin mô tả	Các yếu tố ảnh hưởng					Nhu cầu xây dựng	
			Số lượng lớp, bảng dữ liệu	Kiểu dữ liệu		Số lượng trường thông tin	Số lượng quan hệ		
				Không gian	Phi không gian			Xây dựng mới	Cập nhật, bổ sung
1	Thông số chuyển đổi hệ tọa độ	Bao gồm mã hệ tọa độ, kinh tuyến trục và múi chiều	1		X	3	3		X
2	Thông tin người dùng	Bao gồm mã người dùng, Username và Password	1		X	3	2	X	
3	Thông số thiết bị (thông số rover)	Bao gồm mã Rover, loại máy GNSS, địa chỉ Bluetooth và BaudRate	1		X	3	2		X
4	Thông số server	Bao gồm mã server, địa chỉ kết nối, MounPoint và cổng kết nối	1		X	3	2		X
5	Thông số điểm đo	Bao gồm mã điểm,mã server, mã Rover, mã hệ tọa độ, trạng thái và các giá trị tọa độ X,Y,Z	2	X		12	3		X
6	Thông số điểm chuyển ngoài thực địa	Bao gồm mã điểm,mã server, mã Rover, mã hệ tọa độ và các giá trị dx, dy	1	X		3	3	X	
7	Thông số đường chuyển ngoài thực địa	Bao gồm Mã đường, mã server, mã điểm đầu, mã điểm cuối và giá trị khoảng cách dx, dy	1	X		3	3	X	
8	Các thông tin kết nối giữa phần mềm và rover	Các thông tin kết nối bao gồm: mã kết nối, mã Server, mã người dùng, trạng thái và lượng dữ liệu	1		X	3	4	X	
9	Các thông tin làm báo cáo khi phần mềm phát sinh lỗi	Bao gồm mã lỗi, mã hệ tọa độ, mã server, mã Rover, mã điểm, mã đường và loại lỗi	1		X	8	8	X	

BẢNG QUY ĐỔI ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ

TT	Tên đối tượng quản lý	Số lượng lớp, bảng dữ liệu	Li	Số lượng trường thông tin	Fi	Số lượng quan hệ	Ri	Kiểu dữ liệu		Ti	Quy đổi (Li*Fi*Ri*Ti)	Ghi chú
								Không gian	Phi không gian			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
1	Thông số chuyển đổi hệ tọa độ	1	0.3	3	0.9	3	1		X	1	0.27	
2	Thông tin người dùng	1	0.3	3	0.9	2	1		X	1	0.27	
3	Thông số thiết bị (thông số rover)	1	0.3	3	0.9	2	1		X	1	0.27	
4	Thông số server	1	0.3	3	0.9	2	1		X	1	0.27	
5	Thông số điểm đo	2	0.3	12	0.9	3	1	X		1.3	0.351	
6	Thông số điểm chuyển ngoài thực địa	1	0.3	3	0.9	3	1	X		1.3	0.351	
7	Thông số đường chuyển ngoài thực địa	1	0.3	3	0.9	3	1	X		1.3	0.351	
8	Các thông tin kết nối giữa phần mềm và rover	1	0.3	3	0.9	4	1.1		X	1	0.297	
9	Các thông tin làm báo cáo khi phần mềm phát sinh lỗi	1	0.3	8	0.9	8	1.2		X	1	0.324	
Tổng số đối tượng quản lý											2.754	
Ghi chú: Chi tiết các thông tin đầu vào từ (1) đến (7) được xác định trong tài liệu Danh mục đối tượng quản lý và các thông tin chi tiết theo mẫu M1.2												

SỐ LƯỢNG TÁC NHÂN HỆ THỐNG THUỘC PHẦN MỀM

STT	Tác nhân hệ thống	Mô tả
1	Đầu thu GNSS	Đầu thu hai tần số có giải pháp đo RTK
2	Máy chủ	Thiết bị phát sóng và ghi nhận kết quả đo sâu
3	Điện thoại Smartphone	Thiết bị định vị

XÁC ĐỊNH MỨC ĐỘ KHÓ KHĂN PHẦN MỀM

STT	Thông tin phần mềm	Giá trị	Chọn 1 trong các giá trị
1	Số lượng trường hợp sử dụng:	14.95	1:m<=30; 2:30<m<50; 3:m>=50
2	Số lượng tác nhân hệ thống:	3	1:m<=3; 2:3<m<7; 3:m>=7
3	Số lượng đối tượng quản lý:	2.8	1:m<=4; 2:4<m<8; 3:m>=8
4	Nhu cầu xây dựng:	2	1: Mở rộng phần mềm; 2: Nâng cấp; 3: Xây dựng mới
5	Đặc thù lĩnh vực:	2	1: Dễ; 2: Trung bình; 3: Khó
6	Mô hình quản lý CSDL:	1	1: Tập trung; 2: Phân tán
7	Công nghệ GIS:	2	1: Không áp dụng; 2: Engine thương phẩm; 3: Engine mã nguồn mở
8	Mức độ bảo mật:	1	1: Không mật; 2: Mật; 3: Tối mật
9	Độ phức tạp về cài đặt phần mềm:	2	1: Đơn giản; 2: Trung bình; 3: Phức tạp
10	Tính đa người dùng:	2	1: Không hỗ trợ đa người dùng; 2: Có hỗ trợ đa người dùng

BẢNG TÍNH KHÓ KHĂN

STT	Bước thực hiện/ Yếu tố ảnh hưởng	Điểm	Khó khăn	Chọn 1 trong các giá trị
1	Thu thập, xác định yêu cầu phần mềm		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 15	30		30:m<=30; 45:30<m<50; 60:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	15		15:m<=3; 20:3<m<7; 30:m>=7
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	5		0: Dễ; 5: Trung bình; 10: Khó
	Tổng điểm	50		50< KK2<80
2	Phân tích nội dung thông tin dữ liệu		KK1	
	Số lượng đối tượng quản lý: 2.8	40		40:m<=4; 60:4<m<8; 80:m>=8
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	10		0: Dễ; 10: Trung bình; 20: Khó
	Tổng điểm	50		50< KK2<80
3	Mô hình hóa chi tiết nghiệp vụ		KK2	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 15	20		10:m<=30; 20: 30<m<50; 45:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	5		5:m<=3; 10:3<m<7; 15:m>=7
	Nhu cầu xây dựng: Nâng cấp	15		5: Mở rộng phần mềm; 15: Nâng cấp; 25: Xây dựng mới
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	10		5: Dễ; 10: Trung bình; 15: Khó
	Tổng điểm	50		45< KK2<75
4	Thiết kế kiến trúc phần mềm		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 15	10		10:m<=30; 30: 30<m<50; 40:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	5		5:m<=3; 10:3<m<7; 15:m>=7
	Nhu cầu xây dựng: Nâng cấp	10		5: Mở rộng phần mềm; 10: Nâng cấp; 15: Xây dựng mới

	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	5		5: Tập trung; 10: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Mức độ bảo mật: Không mật	0		0: Không mật; 3: Mật; 5: Tối mật
	Tính đa người dùng: Có hỗ trợ đa người dùng	5		0: Không hỗ trợ đa người dùng; 5: Có hỗ trợ đa người dùng
	Tổng điểm	40		50 < KK2 < 80
5	Thiết kế biểu đồ trường hợp sử dụng, Thiết kế biểu đồ hoạt động		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 15	30		30:m<=30; 45:30<m<50; 60:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	15		15:m<=3; 20:3<m<7; 30:m>=7
	Nhu cầu xây dựng: Nâng cấp	5		0: Mở rộng phần mềm; 5: Nâng cấp; 10: Xây dựng mới
	Tổng điểm	50		50 < KK2 < 80
6	Thiết kế biểu đồ tuần tự, Thiết kế biểu đồ lớp		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 15	10		10:m<=30; 20:30<m<50; 50:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	5		5:m<=3; 10:3<m<7; 15:m>=7
	Số lượng đối tượng quản lý: 2.754	5		5:m<=4; 10:4<m<8; 15:m>=8
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	5		5: Tập trung; 10: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Tổng điểm	30		45 < KK2 < 80
7	Thiết kế mô hình cơ sở dữ liệu		KK1	
	Số lượng đối tượng quản lý: 2.8	20		20:m<=4; 40:4<m<8; 60:m>=8
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	10		10: Tập trung; 25: Phân tán
	Mức độ bảo mật: Không mật	5		5: Không mật; 10: Mật; 15: Tối mật
	Tổng điểm	35		50 < KK2 < 80
8	Thiết kế giao diện phần mềm		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 15	20		20:m<=30; 45:30<m<50; 70:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	10		10:m<=3; 20:3<m<7; 30:m>=7
	Tổng điểm	30		50 < KK2 < 80
9	LẬP TRÌNH		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 15	10		10:m<=30; 20:30<m<50; 35:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	0		0:m<=3; 5:3<m<7; 10:m>=7
	Số lượng đối tượng quản lý: 2.8	5		5:m<=4; 10:4<m<8; 15:m>=8
	Nhu cầu xây dựng: Nâng cấp	5		2: Mở rộng phần mềm; 5: Nâng cấp; 10: Xây dựng mới
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	0		0: Tập trung; 5: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở

	Mức độ bảo mật: Không mật	0		0: Không mật; 3: Mật; 5: Tối mật
	Độ phức tạp về cài đặt phần mềm: Trung bình	3		0: Đơn giản; 3: Trung bình; 5: Phức tạp
	Tính đa người dùng: Có hỗ trợ đa người dùng	5		0: Không hỗ trợ đa người dùng; 5: Có hỗ trợ đa người dùng
	Tổng điểm	33		45 < KK2 < 70
10	Kiểm tra mức thành phần, Kiểm tra mức hệ thống		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 15	15		15:m<=30; 30:30<m<50; 40:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	5		5:m<=3; 10:3<m<7; 20:m>=7
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	5		0: Dễ; 5: Trung bình; 10: Khó
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	0		0: Tập trung; 5: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Độ phức tạp về cài đặt phần mềm: Trung bình	5		0: Đơn giản; 5: Trung bình; 10: Phức tạp
	Tính đa người dùng: Có hỗ trợ đa người dùng	5		0: Không hỗ trợ đa người dùng; 5: Có hỗ trợ đa người dùng
	Tổng điểm	40		50 < KK2 < 80
11	TRIỂN KHAI		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 15	15		15:m<=30; 30:30<m<50; 45:m>=50
	Số lượng đối tượng quản lý: 2.8	5		5:m<=4; 15:4<m<8; 25:m>=8
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	5		0: Dễ; 5: Trung bình; 10: Khó
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	5		5: Tập trung; 10: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Tổng điểm	35		50 < KK2 < 80

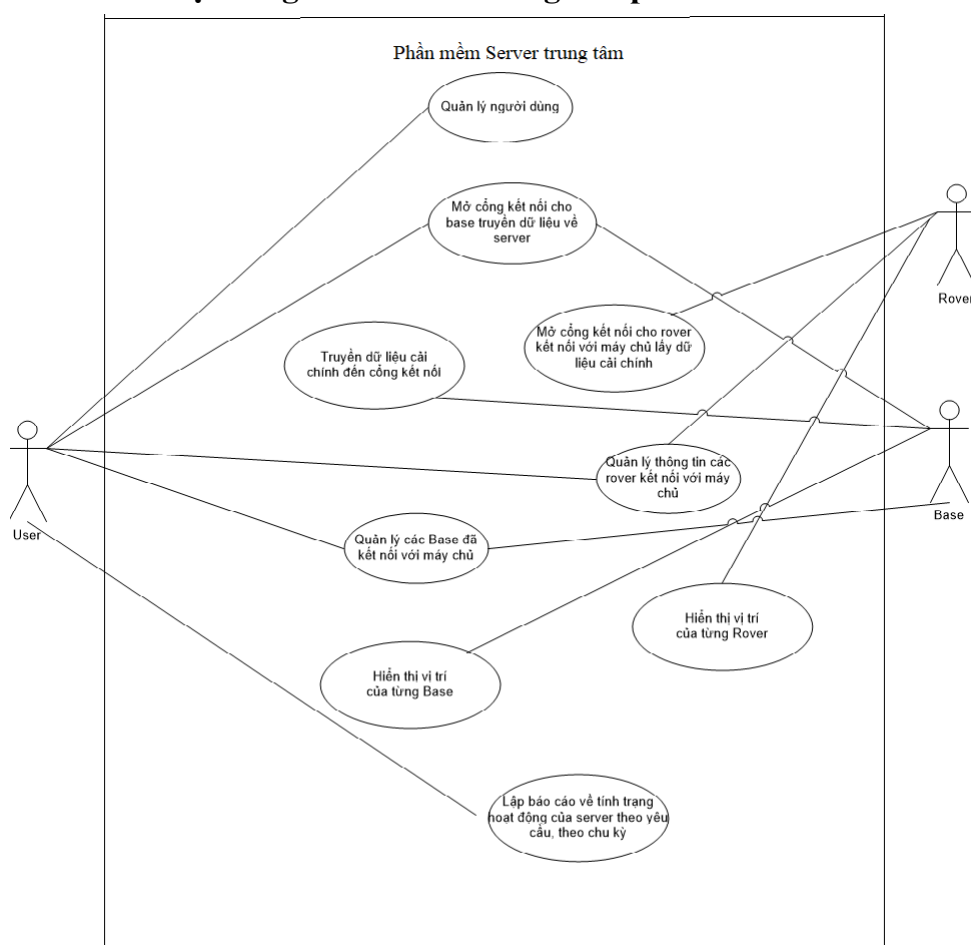
PHỤ LỤC 03: PHẦN MỀM SEVER TRUNG TÂM

1. Tên phần mềm: VIGAC Server

2. Mục đích

- Quản lý thông tin về trạng thái kết nối và vị trí các trạm Base, Rover kết nối đến máy chủ.
- Quản lý người dùng.
- Quản lý cổng truyền dữ liệu và truyền dữ liệu cài chỉnh đến cổng kết nối

3. Mô tả tác nhân hệ thống và các chức năng của phần mềm



Hình 1. Sơ đồ tác nhân hệ thống phần mềm Server

3.1. Các tác nhân hệ thống

STT	Tác nhân hệ thống	Mô tả	Ghi chú
1	Người dùng	Các chuyên viên sử dụng phần mềm.	CV
2	Base	Đầu thu GNSS hai tần số.	Base
3	Rover	Đầu thu GNSS hai tần số.	Rover

4	Máy tính	Cài hệ điều hành Win XP hoặc Win 7 trở lên.	PC
---	----------	---	----

3.2. Yêu cầu chức năng

STT	Tên chức năng	Tác nhân	Mô tả
1	Quản lý người dùng	CV, PC	Cung cấp tài khoản và cổng kết nối cho Rover đăng nhập vào phần mềm server.
2	Mở cổng kết nối nhận dữ liệu truyền từ Base về.	CV, Base, PC	Kết nối được thiết lập thông qua giao thức TCP/IP.
3	Mở cổng kết nối cho rover kết nối với máy chủ lấy dữ liệu cài chính.	CV, Rover, PC	Kết nối được thiết lập thông qua giao thức Ntrip hoặc TCP/IP.
4	Quản lý thông tin các Rover kết nối với phần mềm máy chủ	CV, PC	Quản lý thông tin các Rover kết nối với phần mềm máy chủ
5	Quản lý các Base đã kết nối với phần mềm máy chủ.	CV, PC	Quản lý các Base đã kết nối với phần mềm máy chủ.
6	Lập báo cáo về tình trạng hoạt động của server theo yêu cầu, theo chu kỳ.	CV, PC	Lập báo cáo về tình trạng hoạt động của server theo yêu cầu, theo chu kỳ.

DỰ TOÁN XÂY DỰNG PHẦN MỀM SERVER

Áp dụng thông tư 26/2014/TT-BTNMT ngày 28 tháng 5 năm 2014 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Quy trình và định mức Kinh tế- Kỹ thuật xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường

Đơn vị: Nghìn đồng

STT	Nội dung	Đơn vị	KK	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
1	Thu thập yêu cầu phần mềm và phân tích nội dung thông tin dữ liệu					
1.1						
	Thu thập yêu cầu phần mềm	THSD	KK1	16,6	375	6.223
		THSD	KK2	16,6	468	
		THSD	KK3	16,6	609	
	Xác định yêu cầu chức năng	THSD	KK1	16,6	1.253	20.808
		THSD	KK2	16,6	1.566	
		THSD	KK3	16,6	2.036	
	Xác định yêu cầu phi chức năng	Phần mềm	KK1	1	5.301	5.301
		Phần mềm	KK2	1	6.624	
		Phần mềm	KK3	1	8.609	
	Quy đổi trường hợp sử dụng	THSD		16,6	50	
1.2	<i>Phân tích nội dung thông tin dữ liệu</i>					
	Xác định danh mục các ĐTQL	ĐTQL	KK1	3,7125	1.671	
		ĐTQL	KK2	3,7125	2.088	
		ĐTQL	KK3	3,7125	2.714	
	Xác định chi tiết các thông tin cho từng ĐTQL	ĐTQL	KK1	3,7125	14.981	
		ĐTQL	KK2	3,7125	18.725	
		ĐTQL	KK3	3,7125	24.341	
	Xác định chi tiết các quan hệ giữa các ĐTQL	ĐTQL	KK1	3,7125	5.512	
		ĐTQL	KK2	3,7125	6.889	
		ĐTQL	KK3	3,7125	8.955	
	Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc xây dựng cơ sở dữ liệu	ĐTQL	KK	3,7125	1.566	
	Xác định chi tiết các tài liệu quét (tài liệu đính kèm) và các tài liệu dạng giấy cần nhập vào cơ sở dữ liệu từ bàn phím	Bộ dữ liệu	KK1	0	664	
		Bộ dữ liệu	KK2	0	829	
		Bộ dữ liệu	KK3	0	1.078	
	Xác định khung danh mục dữ	CSDL	KK1	0	15.391	

	liệu, siêu dữ liệu	CSDL	KK2	0	19.236	
	sử dụng trong cơ sở dữ liệu	CSDL	KK3	0	25.004	
	Quy đổi đối tượng quản lý	ĐTQL	KK	0	50	
2	Mô hình hóa chi tiết nghiệp vụ					
	Mô hình hóa chi tiết quy trình, nghiệp vụ	THSD	KK1	16,6	793	
		THSD	KK2	16,6	991	16.456
		THSD	KK3	16,6	1.288	
	Xây dựng biểu đồ THSD nghiệp vụ	THSD	KK1	16,6	1.189	
		THSD	KK2	16,6	1.486	24.672
		THSD	KK3	16,6	1.932	
3	Thiết kế					
	Thiết kế kiến trúc phần mềm	THSD	KK1	16,6	836	13.881
		THSD	KK2	16,6	1.045	
		THSD	KK3	16,6	1.358	
	Thiết kế biểu đồ THSD	THSD	KK1	16,6	1.654	
		THSD	KK2	16,6	2.068	34.322
		THSD	KK3	16,6	2.687	
	Thiết kế biểu đồ hoạt động	THSD	KK1	16,6	793	
		THSD	KK2	16,6	991	16.455
		THSD	KK3	16,6	1.288	
	Thiết kế biểu đồ tuần tự	THSD	KK1	16,6	793	13.168
		THSD	KK2	16,6	991	
		THSD	KK3	16,6	1.288	
	Thiết kế biểu đồ lớp	THSD	KK1	16,6	1.654	27.461
		THSD	KK2	16,6	2.067	
		THSD	KK3	16,6	2.687	
	Thiết kế giao diện	THSD	KK1	16,6	409	6.791
		THSD	KK2	16,6	509	
		THSD	KK3	16,6	659	
4	Lập trình					
	Viết mã nguồn	THSD	KK1	16,6	6.742	111.917
		THSD	KK2	16,6	8.427	
		THSD	KK3	16,6	10.954	
	Tích hợp mã nguồn	THSD	KK1	16,6	793	13.170
		THSD	KK2	16,6	991	
		THSD	KK3	16,6	1.288	
5	Kiểm thử					
	Kiểm tra mã nguồn theo quy tắc lập trình	THSD	KK	16,6	221	221
	Kiểm tra mức thành phần	THSD	KK1	16,6	1.059	17.573
		THSD	KK2	16,6	1.323	
		THSD	KK3	16,6	1.720	
	Kiểm tra mức hệ thống	THSD	KK1	16,6	396	6.581
		THSD	KK2	16,6	495	
		THSD	KK3	16,6	644	

6	Triển khai					
	Đóng gói phần mềm	THSD	KK1	16,6	299	4.957
		THSD	KK2	16,6	373	
		THSD	KK3	16,6	484	
	Cài đặt phần mềm	THSD	KK1	16,6	89	1.476
		THSD	KK2	16,6	111	
		THSD	KK3	16,6	144	
	Xây dựng tài liệu hướng dẫn sử dụng phần mềm	THSD	KK1	16,6	265	4.407
		THSD	KK2	16,6	332	
		THSD	KK3	16,6	431	
	Hướng dẫn, hỗ trợ người sử dụng cho người dùng cuối	THSD	KK1	16,6	530	8.799
		THSD	KK2	16,6	662	
		THSD	KK3	16,6	861	
7	Quản lý và cập nhật thay đổi					
	Ghi nhận yêu cầu thay đổi	THSD	KK	16,6	194	3.223
	Cập nhật các sản phẩm để đáp ứng yêu cầu thay đổi	THSD	KK	16,6	993	16.492
8	Phục vụ nghiệm thu và giao nộp sản phẩm			16,6		
	Lập báo cáo tổng kết nhiệm vụ và phục vụ nghiệm thu sản phẩm	THSD	KK	16,6	523	8.688
	Đóng gói các sản phẩm dạng giấy và dạng số	THSD	KK	16,6	114	1.901
	Giao nộp sản phẩm	THSD	KK	16,6	194	3.217
9	Bảo trì phần mềm				0	
	Bảo trì phần mềm	THSD	KK1	16,6	376	6.247
		THSD	KK2	16,6	470	
		THSD	KK3	16,6	611	
Tổng cộng						394.408

CÁC ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ PHẦN MỀM SERVER

Thông số chuyển đổi hệ tọa độ

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
KTT	double		Kinh tuyến trục
MC	double		Múi chiều

Thông tin người dùng

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaNguoidung	Integer		Mã đối tượng
Username	String		
Password	String		

Thông số rover đã kết nối

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaRoverDis	Integer		Mã đối tượng
LoaimayGNSS	String		Loại máy GNSS
NgayKetnoi	Datetime		

Thông số Base đã kết nối

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaBaseDis	Integer		Mã đối tượng
DataType	String		
LoaimayGNSS	String		Loại máy GNSS
NgayKetnoi	Datetime		

Google map

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
maMap	Integer		Mã đối tượng
LoaiMap	String		Loại bản đồ

Thông số rover đang kết nối

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaRoverCon	Integer		Mã đối tượng
LoaimayGNSS	String		Loại máy GNSS
Cong ketnoi	Integer		
ThoigianKetnoi	DateTime		
LuongDulieu	Bytes		

Thông số Base đang kết nối

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaBaseCon	Integer		Mã đối tượng
DataType	String		
LoaimayGNSS	String		Loại máy GNSS
Thoigianketnoi	Datetime		
LuongDulieu	Bytes		
Cong ketnoi	Integer		

Thông tin cổng truyền dữ liệu

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaCongTD	Integer		Mã đối tượng
MaRoverCon	Integer		Mã đối tượng
DataType	String		
LuongDulieu	String		
Thoigianketnoi	Datetime		

Thông tin cổng nhận dữ liệu

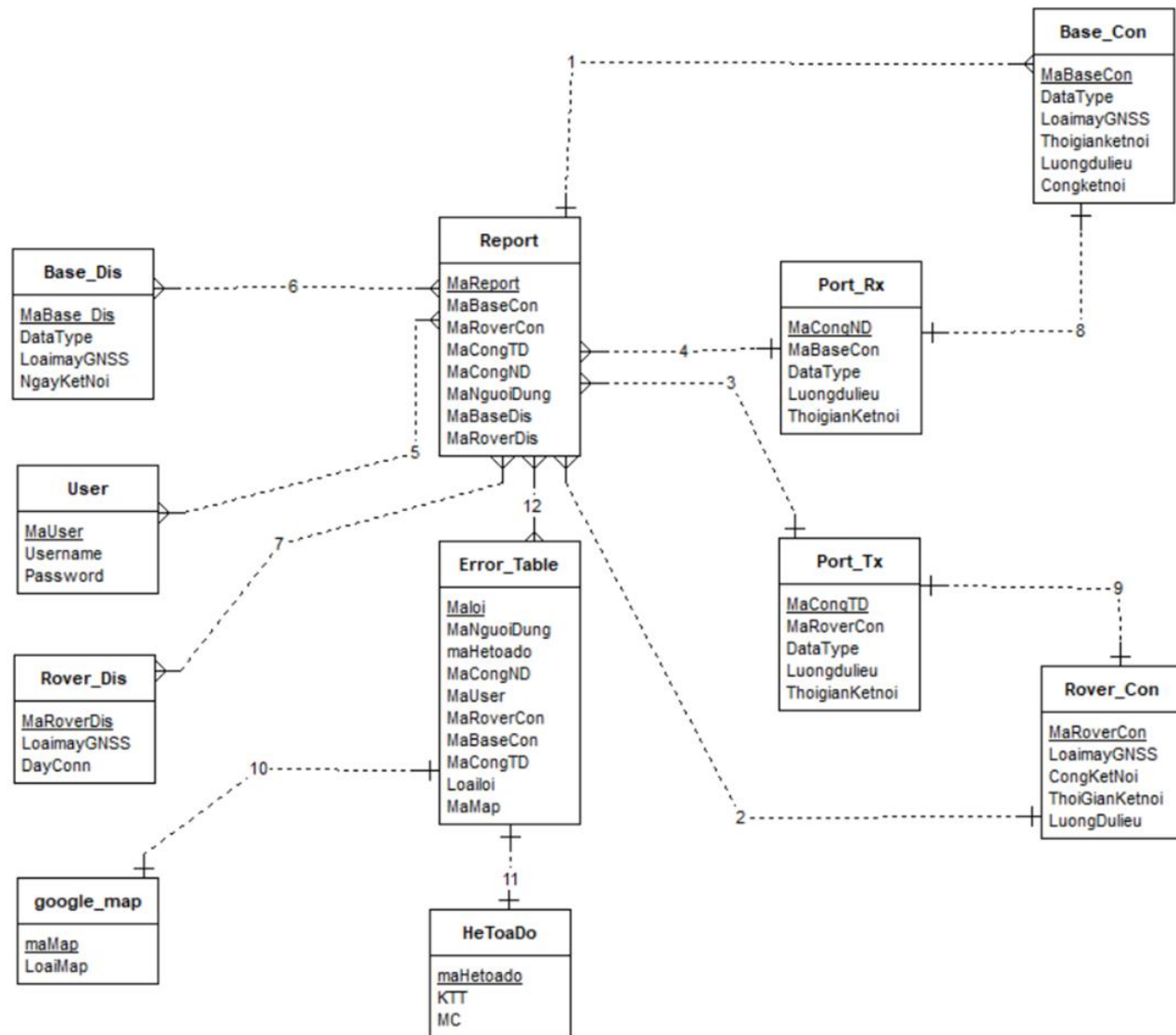
Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaCongND	Integer		Mã đối tượng
MaBaseCon	Integer		Mã đối tượng
DataType	String		
LuongDulieu	String		
Thoigianketnoi	Datetime		

Thông tin làm báo cáo

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaReport	Integer		Mã đối tượng
MaBase	Integer		Mã đối tượng
MaRover	Integer		Mã đối tượng
MaCongTD	Integer		Mã đối tượng
MaCongND	Integer		Mã đối tượng
MaNguoidung	Integer		Mã đối tượng

Thông tin lỗi

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
Maloi	Integer		Mã đối tượng
MaReport	Integer		Mã đối tượng
MaBase	Integer		Mã đối tượng
MaRover	Integer		Mã đối tượng
MaCongTD	Integer		Mã đối tượng
MaCongND	Integer		Mã đối tượng
MaNguoidung	Integer		Mã đối tượng
maMap	Integer		Mã đối tượng
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
Loailoi	String		



Hình 2. Data relationship phần mềm Server

CÁC TRƯỜNG HỢP SỬ DỤNG TRONG XÂY DỰNG PHẦN MỀM

STT	Tên trường hợp sử dụng	Ghi chú	Thông tin mô tả	Số lượng giao dịch
1	Quản lý người dùng	Xây dựng mới	Cung cấp tài khoản và cổng kết nối cho Rover đăng nhập vào phần mềm server.	6
2	Quản lý cổng truyền dữ liệu	Xây dựng mới	Kết nối được thiết lập thông qua giao thức TCP/IP.	10
3	Quản lý thông tin các Base kết nối đến máy chủ	Xây dựng mới	Các Base đã kết nối với phần mềm máy chủ được lưu lại các thông tin về mã máy Base, loại máy GNSS, ngày giờ kết nối	7
4	Quản lý thông tin các rover kết nối đến máy chủ	Xây dựng mới	Các Rover đã kết nối với phần mềm máy chủ được lưu lại các thông tin về mã máy Rover, loại máy GNSS, ngày giờ kết nối.	8
5	Hiển thị trạng thái kết nối của từng rover	Xây dựng mới	Các Rover đang kết nối với phần mềm máy chủ sẽ hiển thị các thông tin về mã máy Rover, loại máy GNSS, ngày giờ kết nối, lượng dữ liệu và cổng kết nối	5
6	Hiển thị trạng thái kết nối và lượng dữ liệu truyền về của từng Base	Xây dựng mới	Các Base đang kết nối với phần mềm máy chủ sẽ hiển thị các thông tin về mã máy Base, loại máy GNSS, ngày giờ kết nối và lượng dữ liệu	8
7	Hiển thị vị trí của từng máy Base	Xây dựng mới	Vị trí các máy Base đang kết nối với máy chủ được hiển thị trên bản đồ	8
8	Hiển thị vị trí của từng máy rover	Xây dựng mới	Vị trí các máy Rover đang kết nối với máy chủ được hiển thị trên bản đồ	8
9	Truyền dữ liệu cải chính đến cổng kết nối	Xây dựng mới	Các dữ liệu chính thu được từ Rover được truyền tới Server qua đường truyền Internet	10

10	Lập báo cáo về trạng thái hoạt động của phần mềm server theo từng ngày	Xây dựng mới	Cung cấp các thông tin về tình trạng hoạt động của server theo yêu cầu, theo chu kỳ.	6
----	--	--------------	--	---

BÁO CÁO QUY ĐỔI TRƯỜNG HỢP SỬ DỤNG PHẦN MỀM

TT	Tên trường hợp sử dụng	Số lượng giao dịch	Pi	Tính kế thừa			Ki	Ứng dụng công nghệ GIS		Gi	Quy đổi ($Ki \cdot Gi \cdot P_i$)	Ghi chú
				Kế thừa hoàn toàn	Kế thừa một phần	Xây dựng mới		Có	Không			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
1	Quản lý người dùng	6	1			x	1	x		1.3	1.3	
2	Quản lý cổng truyền dữ liệu	10	1.5			x	1	x		1.3	2.0	
3	Quản lý thông tin các Base kết nối đến máy chủ	7	1			x	1	x		1.3	1.3	
4	Quản lý thông tin các rover kết nối đến máy chủ	8	1.5			x	1	x		1.3	2.0	
5	Hiển thị trạng thái kết nối của từng rover	5	1			x	1	x		1.3	1.3	
6	Hiển thị trạng thái kết nối và lượng dữ liệu truyền về của từng Base	8	1.5			x	1	x		1.3	2.0	
7	Hiển thị vị trí của từng máy Base	8	1.5			x	1	x		1.3	2.0	
8	Hiển thị vị trí của từng máy rover	8	1.5			x	1	x		1.3	2.0	
9	Truyền dữ liệu cài chỉnh đến cổng kết nối	10	1.5			x	1	x		1.3	2.0	
10	Lập báo cáo về trạng thái hoạt động của phần mềm server theo từng ngày	6	1			x	1		x	1	1.0	
TỔNG SỐ THSD QUY ĐỔI											16.6	

Ghi chú: Chi tiết các thông tin đầu vào từ (1) đến (10) được xác định tại Báo cáo xác định yêu cầu phần mềm theo Mẫu P1.2

DANH MỤC ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ

STT	Tên đối tượng quản lý	Thông tin mô tả	Các yếu tố ảnh hưởng					Nhu cầu xây dựng	
			Số lượng lớp, bảng dữ liệu	Kiểu dữ liệu		Số lượng trường thông tin	Số lượng quan hệ		
				<i>K h ô n g g i a n</i>	<i>Phi không gian</i>			<i>Xây dựng mới</i>	<i>Cập nhật, bổ sung</i>
1	Thông số chuyển đổi hệ tọa độ	Các thông số chuyển đổi hệ tọa độ gồm mã hệ tọa độ và kinh tuyến trục, múi chiều	1		X	3	3		X
2	Thông tin người dùng	Thông tin người dùng gồm mã người dùng, Username, Password	1		X	3	2	X	
3	Thông tin các rover đã kết nối	Các Rover đã kết nối đến được lưu lại các thông tin về mã Rover, loại máy và ngày kết nối	1		X	3	2		X
4	Thông số Base đã kết nối	Các Base đã kết nối đến được lưu lại các thông tin về mã Base, loại máy và ngày kết nối	1		X	3	2		X
5	Bản đồ nền google	Các thông số bản đồ nền Google bao gồm mã bản đồ và loại bản đồ	1	X		2	3		X
6	Thông tin các rover đang hoạt động	Các Rover đang hoạt động sẽ hiển thị các thông tin mã, loại máy, công kết nối, lượng dữ liệu và thời gian kết nối	1	X		3	3	X	
7	Thông tin các Base đang hoạt động	Các Base đang hoạt động sẽ hiển thị các thông tin mã base,loại máy, lượng dữ liệu và thời gian kết nối	1	X		3	3	X	
8	Thông tin các cổng truyền dữ liệu	Thông tin cổng truyền dữ liệu bao gồm mã cổng, mã Rover, kiểu dữ liệu, thời gian kết nối	1		X	3	4	X	
9	Thông tin các cổng nhận dữ liệu	Thông tin cổng truyền dữ liệu bao gồm mã cổng, mã Base, kiểu dữ liệu, thời gian kết nối	1		X	3	3	X	

10	Thông tin lưu dùng làm báo cáo	Các thông tin lưu trữ làm báo cáo gồm: mã báo cáo, mã base, mã rover, mã cổng TD, mã cổng ND, mã người dùng	1		X	7	8	X	
11	Thông tin lưu khi phần mềm phát sinh lỗi	Bao gồm: mã lỗi, mã báo cáo, mã base, mã rover, mã cổng TD, mã cổng ND, mã người dùng, mã Map, mã hệ tọa độ, loại lỗi	1		X	9	8	X	

BẢNG QUY ĐỔI ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ

TT	Tên đối tượng quản lý	Số lượng lớp, bảng dữ liệu	Li	Số lượng trường thông tin	Fi	Số lượng quan hệ	Ri	Kiểu dữ liệu		Ti	Quy đổi (Li*Fi*Ri*Ti)	Ghi chú
								Không gian	Phi không gian			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
1	Thông số chuyển đổi hệ tọa độ	1	0.3	3	0.9	3	1		x	1	0.27	
2	Thông tin người dùng	1	0.3	3	0.9	2	1	x		1.3	0.351	
3	Thông tin các rover đã kết nối	1	0.3	3	0.9	2	1		x	1	0.27	
4	Thông số Base đã kết nối	1	0.3	3	0.9	2	1		x	1	0.27	
5	Bản đồ nền google	1	0.3	2	0.9	3	1		x	1	0.27	
6	Thông tin các rover đang hoạt động	1	0.3	3	0.9	3	1	x		1.3	0.351	
7	Thông tin các Base đang hoạt động	1	0.3	3	0.9	3	1	x		1.3	0.351	
8	Thông tin các cổng truyền dữ liệu	1	0.3	3	0.9	4	1.1	x		1.3	0.3861	
9	Thông tin các cổng nhận dữ liệu	1	0.3	3	0.9	3	1	x		1.3	0.351	
10	Thông tin lưu dùng làm báo cáo	1	0.3	7	0.9	8	1.2	x		1.3	0.4212	
11	Thông tin lưu khi phần mềm phát sinh lỗi	1	0.3	9	0.9	8	1.2	x		1.3	0.4212	
TỔNG SỐ ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ QUY ĐỔI											3.7125	

SỐ LƯỢNG TÁC NHÂN HỆ THỐNG THUỘC PHẦN MỀM		
STT	Tác nhân hệ thống	Mô tả
1	Đầu thu GNSS	Đầu thu hai tần số có giải pháp đo RTK
2	Máy chủ	Thiết bị phát sóng và ghi nhận kết quả đo sâu
3	Điện thoại Smartphone	Thiết bị định vị

XÁC ĐỊNH MỨC ĐỘ KHÓ KHĂN PHẦN MỀM

STT	Thông tin phần mềm	Giá trị	Chọn 1 trong các giá trị
1	Số lượng trường hợp sử dụng:	16.6	1:m<=30; 2:30<m<50; 3:m>=50
2	Số lượng tác nhân hệ thống:	3	1:m<=3; 2:3<m<7; 3:m>=7
3	Số lượng đối tượng quản lý:	3.7	1:m<=4; 2:4<m<8; 3:m>=8
4	Nhu cầu xây dựng:	3	1: Mở rộng phần mềm; 2: Nâng cấp; 3: Xây dựng mới
5	Đặc thù lĩnh vực:	2	1: Dễ; 2: Trung bình; 3: Khó
6	Mô hình quản lý CSDL:	1	1: Tập trung; 2: Phân tán
7	Công nghệ GIS:	2	1: Không áp dụng; 2: Engine thương phẩm; 3: Engine mã nguồn mở
8	Mức độ bảo mật:	1	1: Không mật; 2: Mật; 3: Tối mật
9	Độ phức tạp về cài đặt phần mềm:	1	1: Đơn giản; 2: Trung bình; 3: Phức tạp
10	Tính đa người dùng:	2	1: Không hỗ trợ đa người dùng; 2: Có hỗ trợ đa người dùng

BẢNG TÍNH KHÓ KHĂN

STT	Bước thực hiện/ Yếu tố ảnh hưởng	Điểm	Khó khăn	Chọn 1 trong các giá trị
1	Thu thập, xác định yêu cầu phần mềm		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 16.6	30		30:m<=30; 45:30<m<50; 60:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	15		15:m<=3; 20:3<m<7; 30:m>=7
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	5		0: Dễ; 5: Trung bình; 10: Khó
	Tổng điểm	50		50< KK2<80
2	Phân tích nội dung thông tin dữ liệu		KK1	
	Số lượng đối tượng quản lý: 3.7	40		40:m<=4; 60:4<m<8; 80:m>=8
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	10		0: Dễ; 10: Trung bình; 20: Khó
	Tổng điểm	50		50< KK2<80
3	Mô hình hóa chi tiết nghiệp vụ		KK2	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 16.6	20		10:m<=30; 20: 30<m<50; 45:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	5		5:m<=3; 10:3<m<7; 15:m>=7
	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	25		5: Mở rộng phần mềm; 15: Nâng cấp; 25: Xây dựng mới
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	10		5: Dễ; 10: Trung bình; 15: Khó
	Tổng điểm	60		45< KK2<75
4	Thiết kế kiến trúc phần mềm		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 16.6	10		10:m<=30; 30: 30<m<50; 40:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	5		5:m<=3; 10:3<m<7; 15:m>=7

	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	15		5: Mở rộng phần mềm; 10: Nâng cấp; 15: Xây dựng mới
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	5		5: Tập trung; 10: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Mức độ bảo mật: Không mật	0		0: Không mật; 3: Mật; 5: Tối mật
	Tính đa người dùng: Có hỗ trợ đa người dùng	5		0: Không hỗ trợ đa người dùng; 5: Có hỗ trợ đa người dùng
	Tổng điểm	45		50 < KK2 < 80
5	Thiết kế biểu đồ trường hợp sử dụng, Thiết kế biểu đồ hoạt động		KK2	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 16.6	30		30:m<=30; 45:30<m<50; 60:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	15		15:m<=3; 20:3<m<7; 30:m>=7
	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	10		0: Mở rộng phần mềm; 5: Nâng cấp; 10: Xây dựng mới
	Tổng điểm	55		50 < KK2 < 80
6	Thiết kế biểu đồ tuần tự, Thiết kế biểu đồ lớp		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 16.6	10		10:m<=30; 20:30<m<50; 50:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	5		5:m<=3; 10:3<m<7; 15:m>=7
	Số lượng đối tượng quản lý: 3.7125	5		5:m<=4; 10:4<m<8; 15:m>=8
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	5		5: Tập trung; 10: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Tổng điểm	30		45 < KK2 < 80
7	Thiết kế mô hình cơ sở dữ liệu		KK1	
	Số lượng đối tượng quản lý: 3.7	20		20:m<=4; 40:4<m<8; 60:m>=8
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	10		10: Tập trung; 25: Phân tán
	Mức độ bảo mật: Không mật	5		5: Không mật; 10: Mật; 15: Tối mật
	Tổng điểm	35		50 < KK2 < 80
8	Thiết kế giao diện phần mềm		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 16.6	20		20:m<=30; 45:30<m<50; 70:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	10		10:m<=3; 20:3<m<7; 30:m>=7
	Tổng điểm	30		50 < KK2 < 80
9	LẬP TRÌNH		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 16.6	10		10:m<=30; 20:30<m<50; 35:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	0		0:m<=3; 5:3<m<7; 10:m>=7
	Số lượng đối tượng quản lý: 3.7	5		5:m<=4; 10:4<m<8; 15:m>=8

	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	10		2: Mở rộng phần mềm; 5: Nâng cấp; 10: Xây dựng mới
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	0		0: Tập trung; 5: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Mức độ bảo mật: Không mật	0		0: Không mật; 3: Mật; 5: Tối mật
	Độ phức tạp về cài đặt phần mềm: Đơn giản	0		0: Đơn giản; 3: Trung bình; 5: Phức tạp
	Tính đa người dùng: Có hỗ trợ đa người dùng	5		0: Không hỗ trợ đa người dùng; 5: Có hỗ trợ đa người dùng
	Tổng điểm	35		45 < KK2 < 70
10	Kiểm tra mức thành phần, Kiểm tra mức hệ thống		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 16.6	15		15:m<=30; 30:30<m<50; 40:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 3	5		5:m<=3; 10:3<m<7; 20:m>=7
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	5		0: Dễ; 5: Trung bình; 10: Khó
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	0		0: Tập trung; 5: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Độ phức tạp về cài đặt phần mềm: Đơn giản	0		0: Đơn giản; 5: Trung bình; 10: Phức tạp
	Tính đa người dùng: Có hỗ trợ đa người dùng	5		0: Không hỗ trợ đa người dùng; 5: Có hỗ trợ đa người dùng
	Tổng điểm	35		50 < KK2 < 80
11	TRIỂN KHAI		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 16.6	15		15:m<=30; 30:30<m<50; 45:m>=50
	Số lượng đối tượng quản lý: 3.7	5		5:m<=4; 15:4<m<8; 25:m>=8
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	5		0: Dễ; 5: Trung bình; 10: Khó
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	5		5: Tập trung; 10: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Tổng điểm	35		50 < KK2 < 80

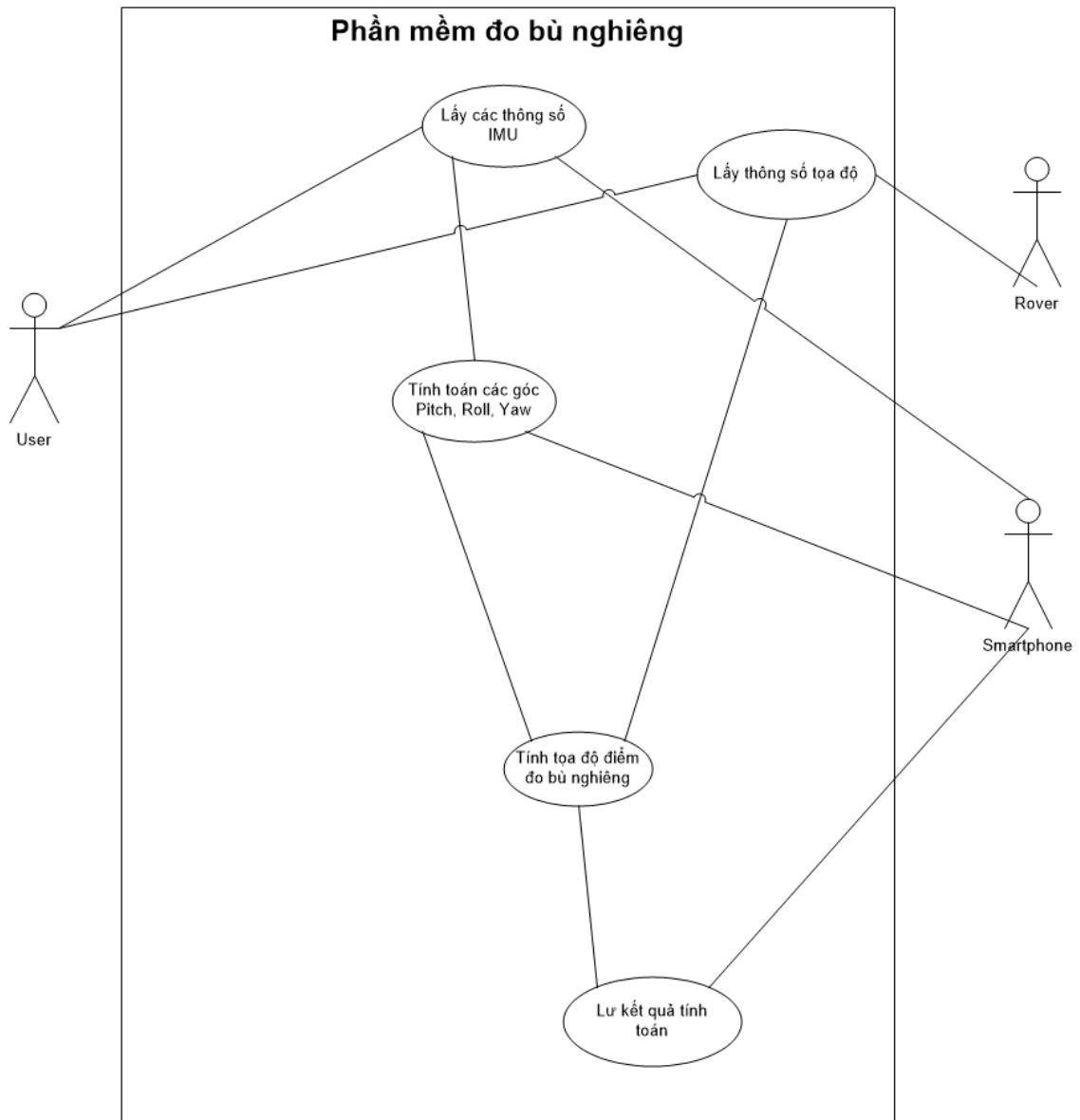
PHỤ LỤC 04. PHẦN MỀM ĐIỀU KHIỂN VÀ XỬ LÝ SỐ LIỆU CHO ROVER CÓ CHỨC NĂNG BÙ NGHIÊNG

1. Tên phần mềm: TiltSurvey

2. Mục đích

Cung cấp giải pháp đo bù nghiêng cho các đối tượng tâm ảnh ten không tiếp cận cho Rover có chức năng bù nghiêng.

3. Mô tả tác nhân hệ thống và chức năng của phần mềm



Hình 1. Sơ đồ các tác nhân hệ thống phần mềm Rover có chức năng bù nghiêng

3.1. Các tác nhân hệ thống

STT	Tác nhân hệ thống	Mô tả	Ghi chú
1	Người dùng	Các chuyên viên sử dụng phần mềm.	CV
2	rover	Đầu thu GNSS hai tần số.	Rover
3	Smartphone	Điện thoại cài đặt hệ điều hành Android.	SP

3.2. Yêu cầu chức năng

STT	Tên chức năng	Tác nhân	Mô tả
1	Lấy thông số tọa độ	SP, Rover	Rover truyền các kết quả tọa độ và độ chính xác cho rover thông qua kết nối Bluetooth.
2	Tính toán góc Pitch, Roll, Yaw	SP	Phần mềm sẽ sử dụng các thông số của cảm biến IMU trên điện thoại để tính toán ra các góc Pitch, Roll, Yaw.
3	Tính tọa độ điểm đo bù nghiêng	SP, Rover	Từ các kết quả tọa độ và các thông số Pitch, Roll, Yaw, phần mềm sẽ tự động tính ra tọa độ điểm đo bù nghiêng.

DỰ TOÁN PHẦN MỀM CHO ROVER CÓ CHỨC NĂNG BÙ NGHIÊNG
Áp dụng thông tư 26/2014/TT-BTNMT ngày 28 tháng 5 năm 2014 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Quy trình và định mức Kinh tế- Kỹ thuật xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường

Đơn vị: Nghìn đồng

STT	Nội dung	Đơn vị	KK	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
1	Thu thập yêu cầu phần mềm và phân tích nội dung thông tin dữ liệu					
1.1						
	Thu thập yêu cầu phần mềm	THSD	KK1	8,45	326	
		THSD	KK2	8,45	407	3.442
		THSD	KK3	8,45	529	
	Xác định yêu cầu chức năng	THSD	KK1	8,45	1.090	
		THSD	KK2	8,45	1.362	11.510
		THSD	KK3	8,45	1.770	
	Xác định yêu cầu phi chức năng	Phần mềm	KK1	1	4.609	
		Phần mềm	KK2	1	5.760	5.760
		Phần mềm	KK3	1	7.486	
	Quy đổi trường hợp sử dụng	THSD		8,45	43	
1.2	Phân tích nội dung thông tin dữ liệu					
	Xác định danh mục các ĐTQL	ĐTQL	KK1	3,5181	1.453	
		ĐTQL	KK2	3,5181	1.816	
		ĐTQL	KK3	3,5181	2.360	
	Xác định chi tiết các thông tin cho từng ĐTQL	ĐTQL	KK1	3,5181	13.027	
		ĐTQL	KK2	3,5181	16.283	
		ĐTQL	KK3	3,5181	21.166	
	Xác định chi tiết các quan hệ giữa các ĐTQL	ĐTQL	KK1	3,5181	4.793	
		ĐTQL	KK2	3,5181	5.991	
		ĐTQL	KK3	3,5181	7.787	
	Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc xây dựng cơ sở dữ liệu	ĐTQL	KK	3,5181	1.362	
	Xác định chi tiết các tài liệu quét (tài liệu đính kèm) và các tài liệu dạng giấy cần nhập vào cơ sở dữ liệu từ bàn phím	Bộ dữ liệu	KK1	0	577	
		Bộ dữ liệu	KK2	0	721	
		Bộ dữ liệu	KK3	0	937	

	Xác định khung danh mục dữ liệu, siêu dữ liệu	CSDL	KK1	0	13.383	
	sử dụng trong cơ sở dữ liệu	CSDL	KK2	0	16.727	
	Quy đổi đối tượng quản lý	CSDL	KK3	0	21.743	
		ĐTQL	KK	0	43	
2	Mô hình hóa chi tiết nghiệp vụ					
	Mô hình hóa chi tiết quy trình, nghiệp vụ	THSD	KK1	8,45	690	
		THSD	KK2	8,45	862	7.284
		THSD	KK3	8,45	1.120	
	Xây dựng biểu đồ THSD nghiệp vụ	THSD	KK1	8,45	1.034	
		THSD	KK2	8,45	1.292	10.921
		THSD	KK3	8,45	1.680	
3	Thiết kế					
	Thiết kế kiến trúc phần mềm	THSD	KK1	8,45	727	
		THSD	KK2	8,45	909	7.678
		THSD	KK3	8,45	1.181	
	Thiết kế biểu đồ THSD	THSD	KK1	8,45	1.439	
		THSD	KK2	8,45	1.798	15.192
		THSD	KK3	8,45	2.337	
	Thiết kế biểu đồ hoạt động	THSD	KK1	8,45	690	
		THSD	KK2	8,45	862	7.284
		THSD	KK3	8,45	1.120	
	Thiết kế biểu đồ tuần tự	THSD	KK1	8,45	690	5.829
		THSD	KK2	8,45	862	
		THSD	KK3	8,45	1.120	
	Thiết kế biểu đồ lớp	THSD	KK1	8,45	1.439	12.155
		THSD	KK2	8,45	1.798	
		THSD	KK3	8,45	2.337	
	Thiết kế giao diện	THSD	KK1	8,45	356	3.006
		THSD	KK2	8,45	443	
		THSD	KK3	8,45	573	
4	Lập trình					
	Viết mã nguồn	THSD	KK1	8,45	5.863	49.539
		THSD	KK2	8,45	7.328	
		THSD	KK3	8,45	9.525	
	Tích hợp mã nguồn	THSD	KK1	8,45	690	5.830
		THSD	KK2	8,45	862	
		THSD	KK3	8,45	1.120	
5	Kiểm thử					
	Kiểm tra mã nguồn theo quy tắc lập trình	THSD	KK	8,45	192	192
	Kiểm tra mức thành phần	THSD	KK1	8,45	921	7.779
		THSD	KK2	8,45	1.150	
		THSD	KK3	8,45	1.495	

		THSD	KK1	8,45	345	2.913
	Kiểm tra mức hệ thống	THSD	KK2	8,45	431	
		THSD	KK3	8,45	560	
6	Triển khai					
		THSD	KK1	8,45	260	2.194
	Đóng gói phần mềm	THSD	KK2	8,45	324	
		THSD	KK3	8,45	421	
		THSD	KK1	8,45	77	653
	Cài đặt phần mềm	THSD	KK2	8,45	97	
		THSD	KK3	8,45	125	
		THSD	KK1	8,45	231	1.951
	Xây dựng tài liệu hướng dẫn sử dụng phần mềm	THSD	KK2	8,45	288	
		THSD	KK3	8,45	375	
		THSD	KK1	8,45	461	3.895
	Hướng dẫn, hỗ trợ người sử dụng cho người dùng cuối	THSD	KK2	8,45	576	
		THSD	KK3	8,45	749	
7	Quản lý và cập nhật thay đổi					
	Ghi nhận yêu cầu thay đổi	THSD	KK	8,45	169	1.427
	Cập nhật các sản phẩm để đáp ứng yêu cầu thay đổi	THSD	KK	8,45	864	7.300
8	Phục vụ nghiệm thu và giao nộp sản phẩm					
	Lập báo cáo tổng kết nhiệm vụ và phục vụ nghiệm thu sản phẩm	THSD	KK	8,45	455	3.846
	Đóng gói các sản phẩm dạng giấy và dạng số	THSD	KK	8,45	100	841
	Giao nộp sản phẩm	THSD	KK	8,45	169	1.424
9	Bảo trì phần mềm				0	
		THSD	KK1	8,45	327	2.765
	Bảo trì phần mềm	THSD	KK2	8,45	409	
		THSD	KK3	8,45	531	
Tổng cộng						182.610

CÁC ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ PHẦN MỀM CHO ROVER CÓ CHỨC NĂNG BÙ NGHIÊNG

Thông số chuyển đổi hệ tọa độ

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
KTT	double		Kinh tuyến trục
MC	double		Múi chiều

Thông số bo mạch mở rộng

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
maBomach	Integer		Mã đối tượng
DCKetnoi	String		Địa chỉ kết nối
CongKetnoi	Integer		Cổng kết nối
BaudRate	Integer		

Thông số kết nối Server

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
Maserver	Integer		Mã đối tượng
DCIP	String		Địa chỉ kết nối
Username	String		
Password	String		
MounPoint	String		
CongKetnoi	Integer		Cổng kết nối

Thông số rover

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaRover	Integer		Mã đối tượng
LoaimayGNSS	String		Loại máy GNSS
DCBluetooth	Integer		Địa chỉ Bluetooth
BaudRate	Integer		

Thông số la bàn điện tử

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
Malaban	Integer		Mã đối tượng
maBomach	Integer		Mã đối tượng
DoChinhxac	String		Độ chính xác
c_x	double		giá trị theo trục x
c_y	double		giá trị theo trục y
c_z	double		giá trị theo trục z

Thông số gyro

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaGyro	Integer		Mã đối tượng
maBomach	Integer		Mã đối tượng
DoChinhxac	String		Độ chính xác
g_x	double		giá trị theo trục x
g_y	double		giá trị theo trục y
g_z	double		giá trị theo trục z

Thông số accelerometer

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaAcmr	Integer		Mã đối tượng
maBomach	Integer		Mã đối tượng
DoChinhxac	String		Độ chính xác
a_x	double		giá trị theo trục x
a_y	double		giá trị theo trục y
a_z	double		giá trị theo trục z

Thông số pitch, roll, yaw

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaDT	Integer		Mã đối tượng
maBomach	Integer		Mã đối tượng
pitch	double		
roll	double		
yaw	double		

Thông số tọa độ điểm đặt Rover

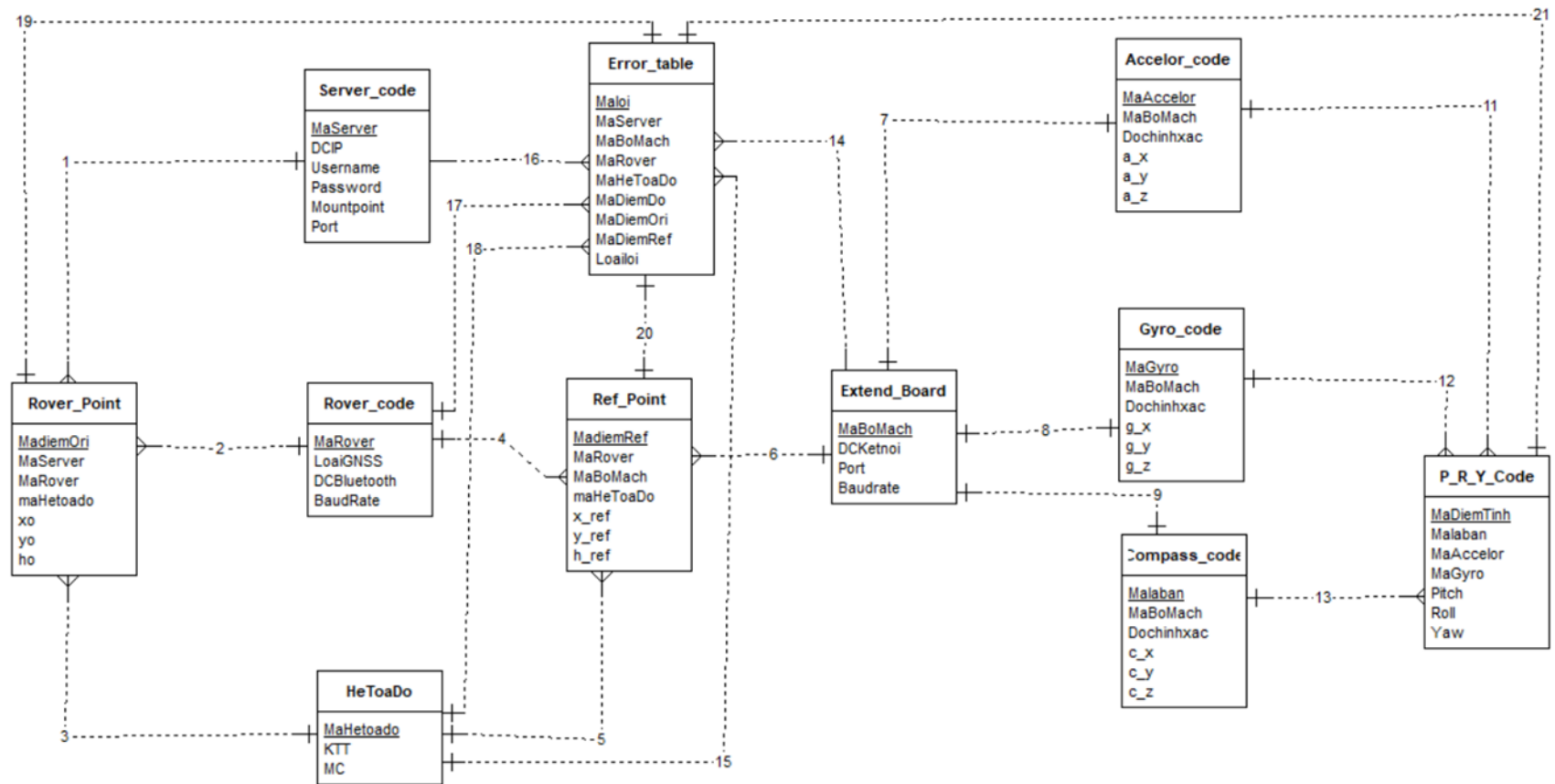
Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaDiemOri	Integer		Mã đối tượng
Maserver	Integer		Mã đối tượng
MaRover	Integer		Mã đối tượng
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
xo	double		
yo	double		
ho	double		

Thông số tọa độ điểm tham chiếu

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaDiemRef	Integer		Mã đối tượng
MaRover	Integer		Mã đối tượng
maBomach	Integer		Mã đối tượng
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
x_ref	double		
y_ref	double		
h_ref	double		

Error

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
Maloi	Integer		Mã đối tượng
maBomach	Integer		Mã đối tượng
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
Maserver	Integer		Mã đối tượng
MaRover	Integer		Mã đối tượng
MaLaser	Integer		Mã đối tượng
MaDT	Integer		Mã đối tượng
MaDiemOri	Integer		Mã đối tượng
MaDiemRef	Integer		Mã đối tượng
Loai_loi	String		Loại lỗi



Hình 2. Data relationship phần mềm cho Rover có chức năng bù nghiêng

CÁC TRƯỜNG HỢP SỬ DỤNG TRONG XÂY DỰNG PHẦN MỀM

STT	Tên trường hợp sử dụng	Ghi chú	Thông tin mô tả	Số lượng giao dịch
1	Lấy các thông số IMU	Xây dựng mới	Lấy các thông số IMU và lưu lại trên Smartphone	6
2	Lấy thông số tọa độ	Xây dựng mới	Rover truyền các kết quả tọa độ và độ chính xác cho rover thông qua kết nối Bluetooth.	8
3	Tính các góc Pitch, Roll, Yaw	Xây dựng mới	Phần mềm sẽ sử dụng các thông số của cảm biến IMU trên điện thoại để tính toán ra các góc Pitch, Roll, Yaw.	8
4	Tính tọa độ điểm điểm đo bù nghiêng	Xây dựng mới	Từ các kết quả tọa độ và các thông số Pitch, Roll, Yaw, phần mềm sẽ tự động tính ra tọa độ điểm đo bù nghiêng.	10
5	Lưu kết quả tính toán	Xây dựng mới	Các kết quả tính toán được lưu lại trên file tại Smartphone	4

BÁO CÁO QUY ĐỔI TRƯỜNG HỢP SỬ DỤNG PHẦN MỀM

TT	Tên trường hợp sử dụng	Số lượng giao dịch	Pi	Tích kế thừa			Ki	Ứng dụng công nghệ GIS		Gi	Quy đổi (Ki*Gi*Pi)	Ghi chú
				Kế thừa hoàn toàn	Kế thừa một phần	Xây dựng mới		Có	Không			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
1	Lấy các thông số IMU	6	1			x	1	x		1.3	1.3	
2	Lấy thông số tọa độ	8	1.5			x	1	x		1.3	2.0	
3	Tính các góc Pitch, Roll, Yaw	8	1.5			x	1	x		1.3	2.0	
4	Tính tọa độ điểm điểm đo bù nghiêng	10	1.5			x	1	x		1.3	2.0	
5	Lưu kết quả tính toán	4	1			x	1	x		1.3	1.3	
TỔNG SỐ THSD QUY ĐỔI											8.5	Số lượng THSD để tính dự toán

Ghi chú: Chi tiết các thông tin đầu vào từ (1) đến (10) được xác định tại Báo cáo xác định yêu cầu phần mềm theo **Mẫu P1.2**

QUY ĐỔI SỐ LƯỢNG GIAO DỊCH

STT	Tên trường hợp sử dụng	Tên giao dịch										Tổng số giao dịch
		Process chuyển đổi thông số hệ tọa độ	Process mở cổng kết nối GNSS và smartphone	Process mở cổng kết nối Bo mạch mở rộng và smartphone	Process kết nối giữa bo mạch mở rộng và IMU	Process tạo tệp tin lưu dữ liệu	Process lấy dữ liệu liên tục từ Rover	Process lấy dữ liệu liên tục từ Bo mạch mở rộng	Phương thức kiểm tra kết nối giữa Smartphone và Rover	Phương thức kiểm tra kết nối giữa Smartphone và Bo mạch mở rộng	Phương thức kiểm tra tín hiệu GNSS của rover	
1	Lấy các thông số IMU			1	1	1		1		2		6
2	Lấy thông số tọa độ	1	1			1	1		2		2	8
3	Tính các góc Pitch, Roll, Yaw	1	1	1	1	1		1		2		8
4	Tính tọa độ điểm điểm đo bù nghiêng	1	1	1		1	1	1	2	2		10
5	Lưu kết quả tính toán	1	1			1	1					4

Ghi chú: 1: Trao đổi 1 chiều

2: Trao đổi 2 chiều

DANH MỤC ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ

STT	Tên đối tượng quản lý	Thông tin mô tả	Các yếu tố ảnh hưởng					Nhu cầu xây dựng	
			Số lượng lớp, bảng dữ liệu	Kiểu dữ liệu		Số lượng trường thông tin	Số lượng quan hệ		
				Không gian	Phi không gian			Xây dựng mới	Cập nhật, bổ sung
1	Thông số chuyển đổi hệ tọa độ	Các thông số chuyển đổi hệ tọa độ bao gồm mã hệ tọa độ, kinh tuyến trực và múi chiều	1		X	3	3	X	
2	Thông số bo mạch mở rộng	Các thông số bo mạch mở rộng bao gồm mã bo mạch, cổng kết nối, địa chỉ kết nối, BaudRate	1		X	5	2	X	
3	Thông số kết nối với server	Các thông số kết nối với Server bao gồm: mã server, DCIP, Username, Password, MounPoint và cổng kết nối	1		X	2	2	X	
4	Thông số rover	Các thông số Rover bao gồm: Mã Rover, loại máy GNSS, DCBluetooth và BaudRate	1		X	4	3	X	
5	Thông số la bàn điện tử	Thông số la bàn điện tử bao gồm: mã la	1	v		3	3	X	

		bàn, mã Bo mạch, độ chính xác, giá trị theo trục x, giá trị theo trục y và giá trị theo trục z							
6	Thông số gyro	Thông số Gyro bao gồm mã Gyro, mã bo mạch, độ chính xác, giá trị theo trục x, giá trị theo trục y và giá trị theo trục z	1	v		3	3	X	
7	Thông số gia tốc góc	Thông số gia tốc góc bao gồm: mã Acmr, mã bo mạch, độ chính xác, giá trị theo trục x, giá trị theo trục y và giá trị theo trục z	1	v		3	3	X	
8	Thông số pitch, roll, yaw	Thông số pitch, roll, yaw bao gồm: mã DT, mã bo mạch, pitch, roll, yaw	1	v		3	3	X	
9	Thông số tọa độ điểm gốc	Bao gồm: mã điểm, mã server, mã rover, mã hệ tọa độ, tọa độ đặt Rover (x,y,z)	1	v		12	3	X	
10	Thông số tọa độ điểm tham chiếu	Bao gồm: mã điểm, mã Rover, mã bo mạch, mã hệ tọa độ, tọa độ (x,y,z)	1	v		6	5	X	
11	Thông tin lưu khi phần mềm phát sinh lỗi	Bao gồm: mã lỗi, mã bo mạch, mã hệ tọa độ, mã server, mã Rover, mã Laser, mã DT, mã điểm và loại lỗi	1		X	5	5	X	

BẢNG QUY ĐỔI SỐ ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ

TT	Tên đối tượng quản lý	Số lượng lớp, bảng dữ liệu	Li	Số lượng trường thông tin	Fi	Số lượng quan hệ	Ri	Kiểu dữ liệu		Ti	Quy đổi (Li*Fi*Ri*Ti)	Ghi chú
								Không gian	Phi không gian			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
1	Thông số chuyển đổi hệ tọa độ	1	0.3	3	0.9	3	1		x	1	0.27	
2	Thông số bo mạch mở rộng	1	0.3	5	0.9	2	1		x	1	0.27	
3	Thông số kết nối với server	1	0.3	2	0.9	2	1		x	1	0.27	
4	Thông số rover	1	0.3	4	0.9	3	1		x	1	0.27	
5	Thông số la bàn điện tử	1	0.3	3	0.9	3	1	x		1.3	0.351	
6	Thông số gyro	1	0.3	3	0.9	3	1	x		1.3	0.351	
7	Thông số gia tốc góc	1	0.3	3	0.9	3	1	x		1.3	0.351	
8	Thông số pitch, roll, yaw	1	0.3	3	0.9	3	1	x		1.3	0.351	
9	Thông số tọa độ điểm gốc	1	0.3	12	0.9	3	1	x		1.3	0.351	
10	Thông số tọa độ điểm tham chiếu	1	0.3	6	0.9	5	1.1	x		1.3	0.3861	
11	Thông tin lưu khi phần mềm phát sinh lỗi	1	0.3	5	0.9	5	1.1		x	1	0.297	
TỔNG SỐ ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ QUY ĐỔI											3.5181	

SỐ LƯỢNG TÁC NHÂN HỆ THỐNG THUỘC PHẦN MỀM

STT	Tác nhân hệ thống	Mô tả
1	Đầu thu GNSS	Đầu thu hai tần số có giải pháp đo RTK
2	Máy chủ	Thiết bị phát sóng và ghi nhận kết quả đo sâu
3	Bo mạch mở rộng	Thiết bị tích hợp IMU và Laser
4	Điện thoại Smartphone	Thiết bị định vị

XÁC ĐỊNH MỨC ĐỘ KHÓ KHĂN PHẦN MỀM

STT	Thông tin phần mềm	Giá trị		Chọn 1 trong các giá trị
1	Số lượng trường hợp sử dụng:	8.45		1:m<=30; 2:30<m<50; 3:m>=50
2	Số lượng tác nhân hệ thống:	4		1:m<=3; 2:3<m<7; 3:m>=7
3	Số lượng đối tượng quản lý:	3.5		1:m<=4; 2:4<m<8; 3:m>=8
4	Nhu cầu xây dựng:	3		1: Mở rộng phần mềm; 2: Nâng cấp; 3: Xây dựng mới
5	Đặc thù lĩnh vực:	2		1: Dễ; 2: Trung bình; 3: Khó
6	Mô hình quản lý CSDL:	1		1: Tập trung; 2: Phân tán
7	Công nghệ GIS:	2		1: Không áp dụng; 2: Engine thương phẩm; 3: Engine mã nguồn mở
8	Mức độ bảo mật:	1		1: Không mật; 2: Mật; 3: Tối mật
9	Độ phức tạp về cài đặt phần mềm:	1		1: Đơn giản; 2: Trung bình; 3: Phức tạp
10	Tính đa người dùng:	2		1: Không hỗ trợ đa người dùng; 2: Có hỗ trợ đa người dùng

BẢNG TÍNH KHÓ KHĂN

STT	Bước thực hiện/ Yếu tố ảnh hưởng	Điểm	Khó khăn	Chọn 1 trong các giá trị
1	Thu thập, xác định yêu cầu phần mềm		KK2	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 8.5	30		30:m<=30; 45:30<m<50; 60:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	20		15:m<=3; 20:3<m<7; 30:m>=7
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	5		0: Dễ; 5: Trung bình; 10: Khó
	Tổng điểm	55		50< KK2<80
2	Phân tích nội dung thông tin dữ liệu		KK1	
	Số lượng đối tượng quản lý: 3.5	40		40:m<=4; 60:4<m<8; 80:m>=8
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	10		0: Dễ; 10: Trung bình; 20: Khó
	Tổng điểm	50		50< KK2<80
3	Mô hình hóa chi tiết nghiệp vụ		KK2	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 8.5	10		10:m<=30; 20: 30<m<50; 45:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	10		5:m<=3; 10:3<m<7; 15:m>=7
	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	25		5: Mở rộng phần mềm; 15: Nâng cấp; 25: Xây dựng mới
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	10		5: Dễ; 10: Trung bình; 15: Khó
	Tổng điểm	55		45< KK2<75
4	Thiết kế kiến trúc phần mềm		KK2	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 8.5	30		10:m<=30; 30: 30<m<50; 40:m>=50

	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	10		5:m<=3; 10:3<m<7; 15:m>=7
	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	15		5: Mở rộng phần mềm; 10: Nâng cấp; 15: Xây dựng mới
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	5		5: Tập trung; 10: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Mức độ bảo mật: Không mật	0		0: Không mật; 3: Mật; 5: Tối mật
	Tính đa người dùng: Có hỗ trợ đa người dùng	5		0: Không hỗ trợ đa người dùng; 5: Có hỗ trợ đa người dùng
	Tổng điểm	70		50< KK2<80
5	Thiết kế biểu đồ trường hợp sử dụng, Thiết kế biểu đồ hoạt động		KK2	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 8.5	30		30:m<=30; 45:30<m<50; 60:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	20		15:m<=3; 20:3<m<7; 30:m>=7
	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	10		0: Mở rộng phần mềm; 5: Nâng cấp; 10: Xây dựng mới
	Tổng điểm	60		50< KK2<80
6	Thiết kế biểu đồ tuần tự, Thiết kế biểu đồ lớp		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 8.5	10		10:m<=30; 20:30<m<50; 50:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	10		5:m<=3; 10:3<m<7; 15:m>=7
	Số lượng đối tượng quản lý: 3.5181	5		5:m<=4; 10:4<m<8; 15:m>=8
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	5		5: Tập trung; 10: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Tổng điểm	35		45< KK2<80
7	Thiết kế mô hình cơ sở dữ liệu		KK1	
	Số lượng đối tượng quản lý: 3.5	20		20:m<=4; 40:4<m<8; 60:m>=8
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	10		10: Tập trung; 25: Phân tán
	Mức độ bảo mật: Không mật	5		5: Không mật; 10: Mật; 15: Tối mật
	Tổng điểm	35		50< KK2<80
8	Thiết kế giao diện phần mềm		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 8.5	20		20:m<=30; 45:30<m<50; 70:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	20		10:m<=3; 20:3<m<7; 30:m>=7
	Tổng điểm	40		50< KK2<80
9	LẬP TRÌNH		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng:	10		10:m<=30; 20:30<m<50; 35:m>=50

	8.5			
	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	5		0:m<=3; 5:3<m<7; 10:m>=7
	Số lượng đối tượng quản lý: 3.5	5		5:m<=4; 10:4<m<8; 15:m>=8
	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	10		2: Mở rộng phần mềm; 5: Nâng cấp; 10: Xây dựng mới
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	0		0: Tập trung; 5: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Mức độ bảo mật: Không mật	0		0: Không mật; 3: Mật; 5: Tối mật
	Độ phức tạp về cài đặt phần mềm: Đơn giản	0		0: Đơn giản; 3: Trung bình; 5: Phức tạp
	Tính đa người dùng: Có hỗ trợ đa người dùng	5		0: Không hỗ trợ đa người dùng; 5: Có hỗ trợ đa người dùng
	Tổng điểm	40		45< KK2<70
10	Kiểm tra mức thành phần, Kiểm tra mức hệ thống		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 8.5	15		15:m<=30; 30:30<m<50; 40:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	10		5:m<=3; 10:3<m<7; 20:m>=7
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	5		0: Dễ; 5: Trung bình; 10: Khó
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	0		0: Tập trung; 5: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Độ phức tạp về cài đặt phần mềm: Đơn giản	0		0: Đơn giản; 5: Trung bình; 10: Phức tạp
	Tính đa người dùng: Có hỗ trợ đa người dùng	5		0: Không hỗ trợ đa người dùng; 5: Có hỗ trợ đa người dùng
	Tổng điểm	40		50< KK2<80
	TRIỂN KHAI			
11	Số lượng trường hợp sử dụng: 8.5	15	KK1	15:m<=30; 30:30<m<50; 45:m>=50
	Số lượng đối tượng quản lý: 3.5	5		5:m<=4; 15:4<m<8; 25:m>=8
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	5		0: Dễ; 5: Trung bình; 10: Khó
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	5		5: Tập trung; 10: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Tổng điểm	35		50< KK2<80

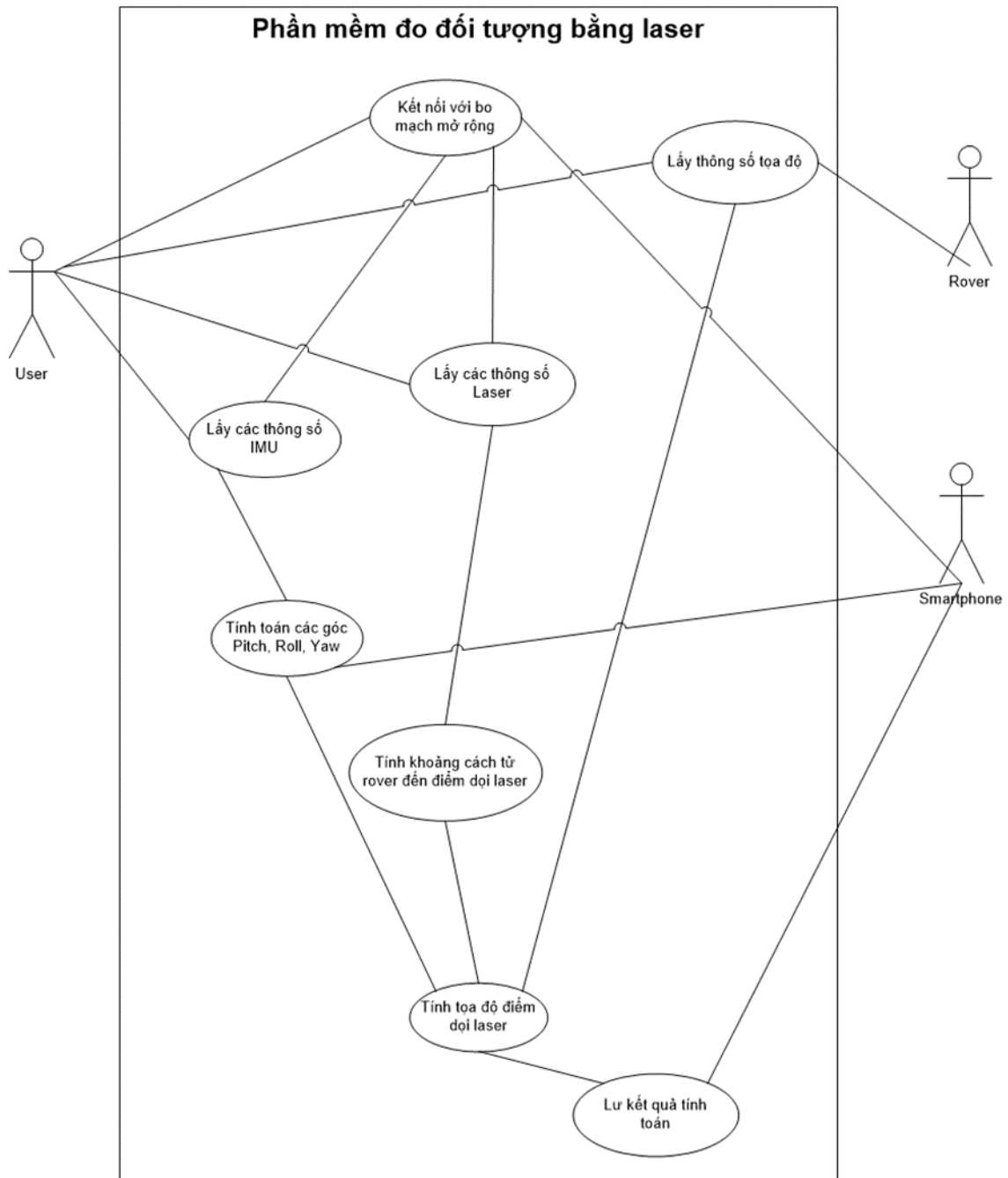
PHỤ LỤC 05. PHẦN MỀM TÍCH HỢP THIẾT BỊ SQ-GNSS với LASER VÀ IMU

1. Tên phần mềm: LaserSurvey

2. Mục đích

Cung cấp giải pháp tích hợp thiết bị SQ-GNSS với thiết bị laser và IMU phục vụ đo đạc cho các đối tượng không tiếp cận.

3. Mô tả tác nhân hệ thống và các chức năng của phần mềm



Hình 1. Sơ đồ các tác nhân hệ thống phần mềm tích hợp thiết bị SQ-GNSS với thiết bị Laser và IMU

3.1. Các tác nhân hệ thống

STT	Tác nhân hệ thống	Mô tả	Ghi chú
1	Người dùng	Các chuyên viên sử dụng phần mềm.	CV
2	Rover	Đầu thu GNSS hai tần số.	Rover
3	SmartPhone	Điện thoại thông minh sử dụng hệ điều hành Android	SP
4	Bo mạch mở rộng	Bo mạch mở rộng là bo mạch Arduino/Raspberry. Bo mạch này có tích hợp các cảm biến IMU, la bàn điện tử, cảm biến đo khoảng cách Laser	EB

3.2. Yêu cầu chức năng

STT	Tên chức năng	Tác nhân	Mô tả
1	Kết nối bo mạch mở rộng	CV, SP	Bo mạch mở rộng là bo mạch Arduino/Raspberry. Bo mạch này có tích hợp các cảm biến IMU, la bàn điện tử, cảm biến đo khoảng cách Laser. Bo mạch mở rộng được kết nối với Smartphone bằng cáp OTG.
2	Lấy thông số tọa độ từ Rover	SP, Rover	Smartphone và rover được kết nối bằng Bluetooth. Các kết quả về tọa độ, trạng thái và độ chính xác được truyền đến smartphone qua giao thức này.
3	Tính toán các góc Pitch, Roll, Yaw	SP, EB	Khi kết nối giữa Smartphone và Bo mạch mở rộng được thiết lập, các thông số của

			IMU, la bàn điện tử, cảm biến laser được tự động truyền đến Smartphone. Phần mềm sẽ dựa vào các thông số này để tính toán ra các giá trị Pitch, roll, Yaw.
4	Tính khoảng cách từ Rover đến điểm dọi laser.	SP	Từ các thông số của cảm biến khoảng cách, phần mềm sẽ tự động tính toán khoảng cách từ Rover đến điểm dọi laser.
5	Tính tọa độ điểm dọi laser	SP, Rover	Dựa vào các kết quả tính toán Pitch, roll, yaw, khoảng cách đến đối tượng, phần mềm sẽ tự động tính toán ra tọa độ của đối tượng được dọi laser

DỰ TOÁN XÂY DỰNG PHẦN MỀM TÍCH HỢP THIẾT BỊ LASER VÀ IMU
Áp dụng thông tư 26/2014/TT-BTNMT ngày 28 tháng 5 năm 2014 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Quy trình và định mức Kinh tế- Kỹ thuật xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường

Đơn vị: Nghìn đồng

STT	Nội dung	Đơn vị	KK	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
1	Thu thập yêu cầu phần mềm và phân tích nội dung thông tin dữ liệu					
1.1						
	Thu thập yêu cầu phần mềm	THSD	KK1	13	375	4.873
		THSD	KK2	13	468	
		THSD	KK3	13	609	
	Xác định yêu cầu chức năng	THSD	KK1	13	1.253	16.295
		THSD	KK2	13	1.566	
		THSD	KK3	13	2.036	
	Xác định yêu cầu phi chức năng	Phần mềm	KK1	1	5.301	5.301
		Phần mềm	KK2	1	6.624	
		Phần mềm	KK3	1	8.609	
	Quy đổi trường hợp sử dụng	THSD		13	50	
1.2	Phân tích nội dung thông tin dữ liệu					
	Xác định danh mục các ĐTQL	ĐTQL	KK1	3,8691	1.671	
		ĐTQL	KK2	3,8691	2.088	
		ĐTQL	KK3	3,8691	2.714	
	Xác định chi tiết các thông tin cho từng ĐTQL	ĐTQL	KK1	3,8691	14.981	
		ĐTQL	KK2	3,8691	18.725	
		ĐTQL	KK3	3,8691	24.341	
	Xác định chi tiết các quan hệ giữa các ĐTQL	ĐTQL	KK1	3,8691	5.512	
		ĐTQL	KK2	3,8691	6.889	
		ĐTQL	KK3	3,8691	8.955	
	Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc xây dựng cơ sở dữ liệu	ĐTQL	KK	3,8691	1.566	
	Xác định chi tiết các tài liệu quét (tài liệu đính kèm) và các tài liệu dạng giấy cần nhập vào cơ sở dữ liệu từ bản phím	Bộ dữ liệu	KK1	0	664	
		Bộ dữ liệu	KK2	0	829	
		Bộ dữ liệu	KK3	0	1.078	
	Xác định khung danh mục dữ liệu,	CSDL	KK1	0	15.391	

	siêu dữ liệu	CSDL	KK2	0	19.236	
	sử dụng trong cơ sở dữ liệu	CSDL	KK3	0	25.004	
	Quy đổi đối tượng quản lý	ĐTQL	KK	0	50	
2	Mô hình hóa chi tiết nghiệp vụ					
	Mô hình hóa chi tiết quy trình, nghiệp vụ	THSD	KK1	13	793	
		THSD	KK2	13	991	12.887
		THSD	KK3	13	1.288	
	Xây dựng biểu đồ THSD nghiệp vụ	THSD	KK1	13	1.189	
		THSD	KK2	13	1.486	19.322
		THSD	KK3	13	1.932	
3	Thiết kế					
	Thiết kế kiến trúc phần mềm	THSD	KK1	13	836	10.871
		THSD	KK2	13	1.045	
		THSD	KK3	13	1.358	
	Thiết kế biểu đồ THSD	THSD	KK1	13	1.654	
		THSD	KK2	13	2.068	26.879
		THSD	KK3	13	2.687	
	Thiết kế biểu đồ hoạt động	THSD	KK1	13	793	
		THSD	KK2	13	991	12.886
		THSD	KK3	13	1.288	
	Thiết kế biểu đồ tuần tự	THSD	KK1	13	793	10.312
		THSD	KK2	13	991	
		THSD	KK3	13	1.288	
	Thiết kế biểu đồ lớp	THSD	KK1	13	1.654	21.506
		THSD	KK2	13	2.067	
		THSD	KK3	13	2.687	
	Thiết kế giao diện	THSD	KK1	13	409	5.318
		THSD	KK2	13	509	
		THSD	KK3	13	659	
4	Lập trình					
	Viết mã nguồn	THSD	KK1	13	6.742	87.646
		THSD	KK2	13	8.427	
		THSD	KK3	13	10.954	
	Tích hợp mã nguồn	THSD	KK1	13	793	10.314
		THSD	KK2	13	991	
		THSD	KK3	13	1.288	
5	Kiểm thử					
	Kiểm tra mã nguồn theo quy tắc lập trình	THSD	KK	13	221	221
	Kiểm tra mức thành phần	THSD	KK1	13	1.059	13.762
		THSD	KK2	13	1.323	
		THSD	KK3	13	1.720	
	Kiểm tra mức hệ thống	THSD	KK1	13	396	5.154
		THSD	KK2	13	495	
		THSD	KK3	13	644	

6	Triển khai					
	Đóng gói phần mềm	THSD	KK1	13	299	3.882
		THSD	KK2	13	373	
		THSD	KK3	13	484	
	Cài đặt phần mềm	THSD	KK1	13	89	1.156
		THSD	KK2	13	111	
		THSD	KK3	13	144	
	Xây dựng tài liệu hướng dẫn sử dụng phần mềm	THSD	KK1	13	265	3.451
		THSD	KK2	13	332	
		THSD	KK3	13	431	
	Hướng dẫn, hỗ trợ người sử dụng cho người dùng cuối	THSD	KK1	13	530	6.891
		THSD	KK2	13	662	
		THSD	KK3	13	861	
7	Quản lý và cập nhật thay đổi					
	Ghi nhận yêu cầu thay đổi	THSD	KK	13	194	2.524
	Cập nhật các sản phẩm để đáp ứng yêu cầu thay đổi	THSD	KK	13	993	12.915
8	Phục vụ nghiệm thu và giao nộp sản phẩm					
	Lập báo cáo tổng kết nhiệm vụ và phục vụ nghiệm thu sản phẩm	THSD	KK	13	523	6.804
	Đóng gói các sản phẩm dạng giấy và dạng số	THSD	KK	13	114	1.488
	Giao nộp sản phẩm	THSD	KK	13	194	2.519
9	Bảo trì phần mềm				0	
	Bảo trì phần mềm	THSD	KK1	13	376	4.892
		THSD	KK2	13	470	
		THSD	KK3	13	611	
Tổng cộng						310.071

CÁC ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ PHẦN MỀM TÍCH HỢP THIẾT BỊ LASER VÀ IMU

Thông số chuyển đổi hệ tọa độ

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
KTT	double		Kinh tuyến trục
MC	double		Múi chiều

Thông số bo mạch mở rộng

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
maBomach	Integer		Mã đối tượng
DCKetnoi	String		Địa chỉ kết nối
CongKetnoi	Integer		Cổng kết nối
BaudRate	Integer		

Thông số kết nối Server

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
Maserver	Integer		Mã đối tượng
DCIP	String		Địa chỉ kết nối
Username	String		
Password	String		
MounPoint	String		
CongKetnoi	Integer		Cổng kết nối

Thông số rover

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaRover	Integer		Mã đối tượng
LoaimayGNSS	String		Loại máy GNSS
DCBluetooth	Integer		Địa chỉ Bluetooth
BaudRate	Integer		

Thông số la bàn điện tử

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
Malaban	Integer		Mã đối tượng
maBomach	Integer		Mã đối tượng
DoChinhxac	String		Độ chính xác
c_x	double		giá trị theo trục x
c_y	double		giá trị theo trục y
c_z	double		giá trị theo trục z

Thông số gyro

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaGyro	Integer		Mã đối tượng
maBomach	Integer		Mã đối tượng
DoChinhxac	String		Độ chính xác
g_x	double		giá trị theo trục x
g_y	double		giá trị theo trục y
g_z	double		giá trị theo trục z

Thông số accelerometer

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaAcmr	Integer		Mã đối tượng
maBomach	Integer		Mã đối tượng
DoChinhxac	String		Độ chính xác
a_x	double		giá trị theo trục x
a_y	double		giá trị theo trục y
a_z	double		giá trị theo trục z

Thông số laser

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaLaser	Integer		Mã đối tượng
maBomach	Integer		Mã đối tượng
DoChinhxac	String		Độ chính xác
dx	double		Khoảng cách

Thông số pitch, roll, yaw

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaDT	Integer		Mã đối tượng
maBomach	Integer		Mã đối tượng
pitch	double		
roll	double		
yaw	double		

Thông số tọa độ điểm đặt Rover

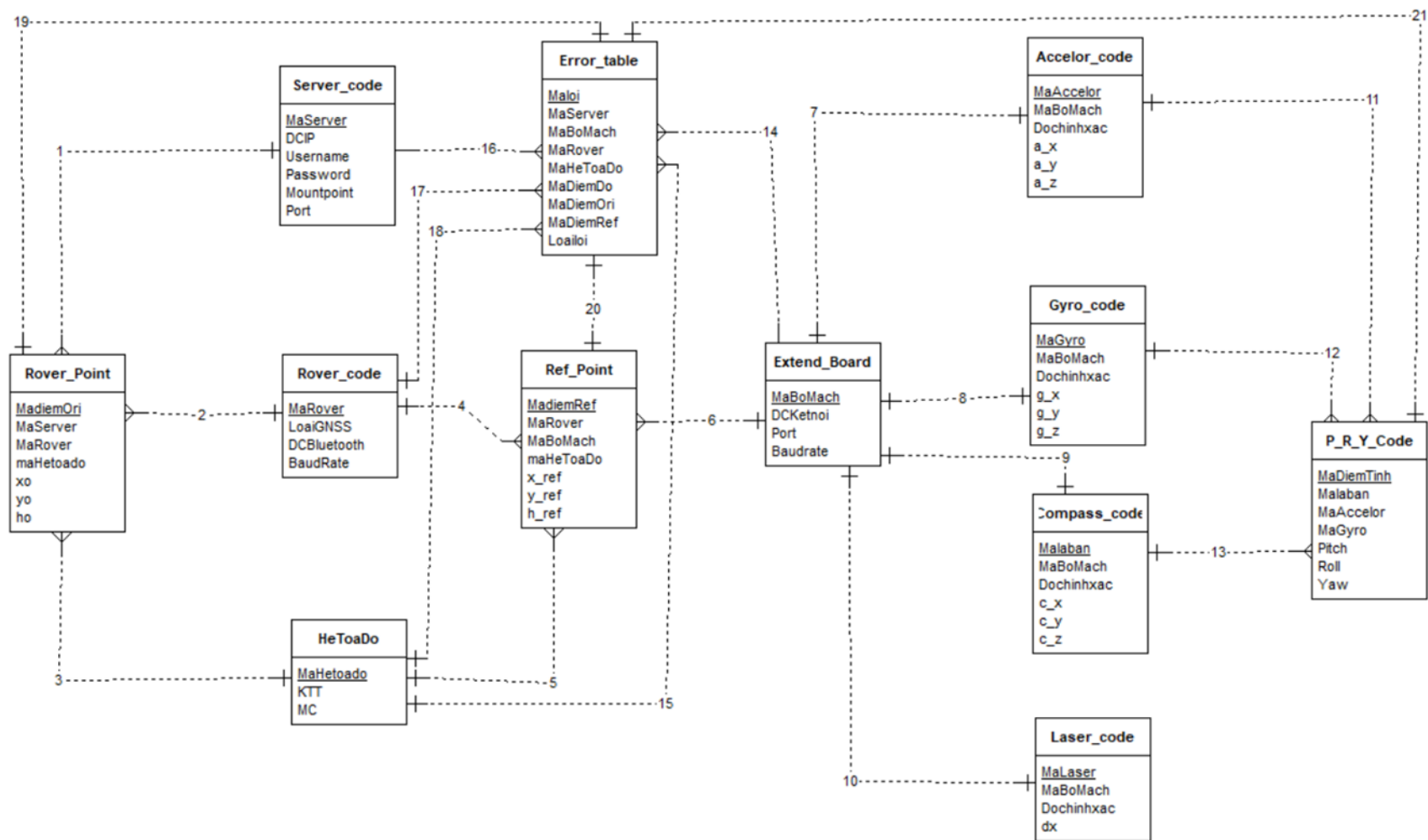
Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaDiemOri	Integer		Mã đối tượng
Maserver	Integer		Mã đối tượng
MaRover	Integer		Mã đối tượng
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
xo	double		
yo	double		
ho	double		

Thông số tọa độ điểm tham chiếu

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
MaDiemRef	Integer		Mã đối tượng
MaRover	Integer		Mã đối tượng
maBomach	Integer		Mã đối tượng
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
x_ref	double		
y_ref	double		
h_ref	double		

Error

Tên trường	Kiểu trường	Độ dài	Mô tả
Maloi	Integer		Mã đối tượng
maBomach	Integer		Mã đối tượng
maHetoado	Integer		Mã đối tượng
Maserver	Integer		Mã đối tượng
MaRover	Integer		Mã đối tượng
MaLaser	Integer		Mã đối tượng
MaDT	Integer		Mã đối tượng
MaDiemOri	Integer		Mã đối tượng
MaDiemRef	Integer		Mã đối tượng
Loai_loi	String		Loại lỗi



Hình 2. Data relationship phần mềm tích hợp thiết bị Laser và IMU

CÁC TRƯỜNG HỢP SỬ DỤNG TRONG XÂY DỰNG PHẦN MỀM

STT	Tên trường hợp sử dụng	Ghi chú	Thông tin mô tả	Số lượng giao dịch
1	Kết nối Bo mạch mở rộng	Xây dựng mới	Bo mạch mở rộng là bo mạch Arduino/Raspberry. Bo mạch này có tích hợp các cảm biến IMU, la bàn điện tử, cảm biến đo khoảng cách Laser. Bo mạch mở rộng được kết nối với Smartphone bằng cáp OTG.	9
2	Lấy các thông số IMU	Xây dựng mới	Lấy các thông số IMU và lưu lại trên Smartphone	6
3	Lấy các thông số Laser	Xây dựng mới	Lấy các thông số Laser và lưu lại trên Smartphone	5
4	Tính các góc Pitch, Roll, Yaw	Xây dựng mới	Khi kết nối giữa Smartphone và Bo mạch mở rộng được thiết lập, các thông số của IMU, la bàn điện tử, cảm biến laser được tự động truyền đến Smartphone. Phần mềm sẽ dựa vào các thông số này để tính toán ra các giá trị Pitch, roll, Yaw.	10
5	Tính khoảng cách từ rover đến điểm dọi laser	Xây dựng mới	Từ các thông số của cảm biến khoảng cách, phần mềm sẽ tự động tính toán khoảng cách từ Rover đến điểm dọi laser.	9
6	Lấy các thông số tọa độ từ rover	Xây dựng mới	Smartphone và rover được kết nối bằng Bluetooth. Các kết quả về tọa độ, trạng thái và độ chính xác được truyền đến smartphone qua giao thức này.	6
7	Tính tọa độ điểm dọi laser	Xây dựng mới	Dựa vào các kết quả tính toán Pitch, roll, yaw, khoảng cách đến đối tượng, phần mềm sẽ tự động tính toán ra tọa độ của đối tượng được dọi laser	11
8	Lưu kết quả tính toán	Xây dựng mới	Các kết quả tính toán được lưu lại trên file tại Smartphone	4

BÁO CÁO QUY ĐỔI TRƯỜNG HỢP SỬ DỤNG PHẦN MỀM

TT	Tên trường hợp sử dụng	Số lượng giao dịch	Pi	Tính kế thừa			Ki	Ứng dụng công nghệ GIS		Gi	Quy đổi (Ki*Gi*Pi)	Ghi chú
				Kế thừa hoàn toàn	Kế thừa một phần	Xây dựng mới		Có	Không			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
1	Kết nối Bo mạch mở rộng	9	1.5			x	1	x		1.3	1.95	
2	Lấy các thông số IMU	6	1			x	1	x		1.3	1.30	
3	Lấy các thông số Laser	5	1			x	1	x		1.3	1.30	
4	Tính các góc Pitch, Roll, Yaw	10	1.5			x	1	x		1.3	1.95	
5	Tính khoảng cách từ rover đến điểm dọi laser	9	1.5			x	1	x		1.3	1.95	
6	Lấy các thông số tọa độ từ rover	6	1			x	1	x		1.3	1.30	
7	Tính tọa độ điểm điểm dọi laser	11	1.5			x	1	x		1.3	1.95	
8	Lưu kết quả tính toán	4	1			x	1	x		1.3	1.30	
TỔNG SỐ THSD QUY ĐỔI										13.00		

Ghi chú: Chi tiết các thông tin đầu vào từ (1) đến (10) được xác định tại Báo cáo xác định yêu cầu phần mềm theo **Mẫu P1.2**

QUY ĐỔI SỐ LƯỢNG GIAO DỊCH

STT	Tên trường hợp sử dụng	Tên giao dịch										Tổng số giao dịch
		Process chuyển đổi thông số hệ tọa độ	Process mở cổng kết nối Rover và smartphone	Process mở cổng kết nối Bo mạch mở rộng và smartphone	Process kết nối giữa bo mạch mở rộng và IMU	Process kết nối giữa bo mạch mở rộng và Laser	Process lấy dữ liệu liên tục từ Rover	Process lấy dữ liệu liên tục từ Bo mạch mở rộng	Phương thức kiểm tra kết nối giữa Smartphone và Rover	Phương thức kiểm tra kết nối giữa Smartphone và Bo mạch mở rộng	Phương thức kiểm tra tín hiệu GNSS của rover	
1	Kết nối Bo mạch mở rộng			2	2	2		1		2		9
2	Lấy các thông số IMU			1	1	1		1		2		6
3	Lấy các thông số Laser				1	1		1		2		5
4	Tính các góc Pitch, Roll, Yaw	1		1	1	1	1	1	1	2	1	10
5	Tính khoảng cách từ rover đến điểm dọi laser		1	1		1	1	1	1	2	1	9
6	Lấy các thông số tọa độ từ rover	1	1				1		2		1	6
7	Tính tọa độ điểm điểm dọi laser	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	11
8	Lưu kết quả tính toán	1	1				1	1				4

Ghi chú: 1: Trao đổi 1 chiều

2: Trao đổi 2 chiều

DANH MỤC ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ

STT	Tên đối tượng quản lý	Thông tin mô tả	Các yếu tố ảnh hưởng					Nhu cầu xây dựng	
			Số lượng lớp, bảng dữ liệu	Kiểu dữ liệu		Số lượng trường thông tin	Số lượng quan hệ	Xây dựng mới	Cập nhật, bổ sung
				Không gian	Phi không gian				
1	Thông số chuyển đổi hệ tọa độ	Các thông số chuyển đổi hệ tọa độ bao gồm mã hệ tọa độ, kinh tuyến trục và múi chiếu	1		x	3	3	x	
2	Thông số bo mạch mở rộng	Các thông số bo mạch mở rộng bao gồm mã bo mạch, cổng kết nối, địa chỉ kết nối, BaudRate	1		x	5	2	x	
3	Thông số kết nối với server	Các thông số kết nối với Server bao gồm: mã server, DCIP, Username, Password, MounPoint và cổng kết nối	1		x	2	2	x	
4	Thông số rover	Các thông số Rover bao gồm: Mã Rover, loại máy GNSS, DCBluetooth và BaudRate	1		x	4	3	x	
5	Thông số la bàn điện tử	Thông số la bàn điện tử bao gồm: mã la bàn, mã Bo mạch, độ chính xác, giá trị theo trục x, giá trị theo trục y và giá trị theo trục z	1	x		3	3	x	

6	Thông số gyro	Thông số Gyro bao gồm mã Gyro, mã bo mạch, độ chính xác, giá trị theo trục x, giá trị theo trục y và giá trị theo trục z	1	x		3	3	x	
7	Thông số gia tốc góc	Thông số gia tốc góc bao gồm: mã Acmr, mã bo mạch, độ chính xác, giá trị theo trục x, giá trị theo trục y và giá trị theo trục z	1	x		3	3	x	
8	Thông số pitch, roll, yaw	Thông số pitch, roll, yaw bao gồm: mã DT, mã bo mạch, pitch, roll, yaw	1	x		3	3	x	
9	Thông số laser	Thông số laser bao gồm: mã laser, mã bo mạch, độ chính xác và khoảng cách	1	x		4	3	x	
10	Thông số tọa độ điểm gốc	Bao gồm: mã điểm, mã server, mã rover, mã hệ tọa độ, tọa độ (Xo, Yo, Zo)	1	x		12	3	x	
11	Thông số tọa độ điểm tham chiếu	Bao gồm: mã điểm, mã rover, mã bo mạch, mã hệ tọa độ, tọa độ (x,y,z)	1	x	x	6	5	x	
12	Thông tin lưu khi phần mềm phát sinh lỗi	Bao gồm: mã lỗi, mã bo mạch, mã hệ tọa độ, mã server, mã Rover, mã Laser, mã DT, mã điểm và loại lỗi	1		x	5	5	x	

BẢNG QUY ĐỔI SỐ ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ

TT	Tên đối tượng quản lý	Số lượng lớp, bảng dữ liệu	Li	Số lượng trường thông tin	Fi	Số lượng quan hệ	Ri	Kiểu dữ liệu		Ti	Quy đổi (Li*Fi*Ri*Ti)	Ghi chú
								Không gian	Phi không gian			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
1	Thông số chuyển đổi hệ tọa độ	1	0.3	3	0.9	3	1		x	1	0.27	
2	Thông số bo mạch mở rộng	1	0.3	5	0.9	2	1		x	1	0.27	
3	Thông số kết nối với server	1	0.3	2	0.9	2	1		x	1	0.27	
4	Thông số rover	1	0.3	4	0.9	3	1		x	1	0.27	
5	Thông số la bàn điện tử	1	0.3	3	0.9	3	1	x		1.3	0.351	
6	Thông số gyro	1	0.3	3	0.9	3	1	x		1.3	0.351	
7	Thông số gia tốc góc	1	0.3	3	0.9	3	1	x		1.3	0.351	
8	Thông số pitch, roll, yaw	1	0.3	3	0.9	3	1	x		1.3	0.351	
9	Thông số laser	1	0.3	4	0.9	3	1	x		1.3	0.351	
10	Thông số tọa độ điểm gốc	1	0.3	12	0.9	3	1	x		1.3	0.351	
11	Thông số tọa độ điểm tham chiếu	1	0.3	6	0.9	5	1.1	x		1.3	0.3861	
12	Thông tin lưu khi phần mềm phát sinh lỗi	1	0.3	5	0.9	5	1.1		x	1	0.297	
TỔNG SỐ ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ QUY ĐỔI											3.8691	

SỐ LƯỢNG TÁC NHÂN HỆ THỐNG THUỘC PHẦN MỀM

STT	Tác nhân hệ thống	Mô tả
1	Đầu thu GNSS	Đầu thu hai tần số có giải pháp đo RTK
2	Máy chủ	Thiết bị phát sóng và ghi nhận kết quả đo sâu
3	Bo mạch mở rộng	Thiết bị tích hợp IMU và Laser
4	Điện thoại Smartphone	Thiết bị định vị

XÁC ĐỊNH MỨC ĐỘ KHÓ KHĂN PHẦN MỀM

STT	Thông tin phần mềm	Giá trị	Chọn 1 trong các giá trị
1	Số lượng trường hợp sử dụng:	13	1: $m \leq 30$; 2: $30 < m < 50$; 3: $m \geq 50$
2	Số lượng tác nhân hệ thống:	4	1: $m \leq 3$; 2: $3 < m < 7$; 3: $m \geq 7$
3	Số lượng đối tượng quản lý:	3.9	1: $m \leq 4$; 2: $4 < m < 8$; 3: $m \geq 8$
4	Nhu cầu xây dựng:	3	1: Mở rộng phần mềm; 2: Nâng cấp; 3: Xây dựng mới
5	Đặc thù lĩnh vực:	2	1: Dễ; 2: Trung bình; 3: Khó
6	Mô hình quản lý CSDL:	1	1: Tập trung; 2: Phân tán
7	Công nghệ GIS:	2	1: Không áp dụng; 2: Engine thương phẩm; 3: Engine mã nguồn mở
8	Mức độ bảo mật:	1	1: Không mật; 2: Mật; 3: Tối mật
9	Độ phức tạp về cài đặt phần mềm:	1	1: Đơn giản; 2: Trung bình; 3: Phức tạp
10	Tính đa người dùng:	2	1: Không hỗ trợ đa người dùng; 2: Có hỗ trợ đa người dùng

BẢNG TÍNH KHÓ KHĂN

STT	Bước thực hiện/ Yếu tố ảnh hưởng	Điểm	Khó khăn	Chọn 1 trong các giá trị
1	Thu thập, xác định yêu cầu phần mềm		KK2	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 13	30		$30: m \leq 30$; $45: 30 < m < 50$; $60: m \geq 50$
	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	20		$15: m \leq 3$; $20: 3 < m < 7$; $30: m \geq 7$
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	5		0: Dễ; 5: Trung bình; 10: Khó
	Tổng điểm	55		$50 < KK2 < 80$
2	Phân tích nội dung thông tin dữ liệu		KK1	
	Số lượng đối tượng quản lý: 3.9	40		$40: m \leq 4$; $60: 4 < m < 8$; $80: m \geq 8$
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	10		0: Dễ; 10: Trung bình; 20: Khó
	Tổng điểm	50		$50 < KK2 < 80$
3	Mô hình hóa chi tiết nghiệp vụ		KK2	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 13	20		$10: m \leq 30$; $20: 30 < m < 50$; $45: m \geq 50$
	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	10		$5: m \leq 3$; $10: 3 < m < 7$; $15: m \geq 7$
	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	25		5: Mở rộng phần mềm; 15: Nâng cấp; 25: Xây dựng mới
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	10		5: Dễ; 10: Trung bình; 15: Khó
	Tổng điểm	65		$45 < KK2 < 75$
4	Thiết kế kiến trúc phần mềm		KK2	
	Số lượng trường hợp sử dụng:	30		$10: m \leq 30$; $30: 30 < m < 50$; $40: m \geq 50$

	13			
	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	10		5:m<=3; 10:3<m<7; 15:m>=7
	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	15		5: Mở rộng phần mềm; 10: Nâng cấp; 15: Xây dựng mới
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	5		5: Tập trung; 10: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Mức độ bảo mật: Không mật	0		0: Không mật; 3: Mật; 5: Tối mật
	Tính đa người dùng: Có hỗ trợ đa người dùng	5		0: Không hỗ trợ đa người dùng; 5: Có hỗ trợ đa người dùng
	Tổng điểm	70		50< KK2<80
5	Thiết kế biểu đồ trường hợp sử dụng, Thiết kế biểu đồ hoạt động		KK2	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 13	30		30:m<=30; 45:30<m<50; 60:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	20		15:m<=3; 20:3<m<7; 30:m>=7
	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	10		0: Mở rộng phần mềm; 5: Nâng cấp; 10: Xây dựng mới
	Tổng điểm	60		50< KK2<80
6	Thiết kế biểu đồ tuần tự, Thiết kế biểu đồ lớp		KK2	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 13	10		10:m<=30; 20:30<m<50; 50:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	10		5:m<=3; 10:3<m<7; 15:m>=7
	Số lượng đối tượng quản lý: 3.8691	40		5:m<=4; 10:4<m<8; 15:m>=8
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	5		5: Tập trung; 10: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Tổng điểm	70		45< KK2<80
7	Thiết kế mô hình cơ sở dữ liệu		KK1	
	Số lượng đối tượng quản lý: 3.9	20		20:m<=4; 40:4<m<8; 60:m>=8
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	10		10: Tập trung; 25: Phân tán
	Mức độ bảo mật: Không mật	5		5: Không mật; 10: Mật; 15: Tối mật
	Tổng điểm	35		50< KK2<80
8	Thiết kế giao diện phần mềm		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 13	20		20:m<=30; 45:30<m<50; 70:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	20		10:m<=3; 20:3<m<7; 30:m>=7
	Tổng điểm	40		50< KK2<80

9	LẬP TRÌNH		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 13	10		10:m<=30; 20:30<m<50; 35:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	5		0:m<=3; 5:3<m<7; 10:m>=7
	Số lượng đối tượng quản lý: 3.9	5		5:m<=4; 10:4<m<8; 15:m>=8
	Nhu cầu xây dựng: Xây dựng mới	10		2: Mở rộng phần mềm; 5: Nâng cấp; 10: Xây dựng mới
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	0		0: Tập trung; 5: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Mức độ bảo mật: Không mật	0		0: Không mật; 3: Mật; 5: Tối mật
	Độ phức tạp về cài đặt phần mềm: Đơn giản	0		0: Đơn giản; 3: Trung bình; 5: Phức tạp
	Tính đa người dùng: Có hỗ trợ đa người dùng	5		0: Không hỗ trợ đa người dùng; 5: Có hỗ trợ đa người dùng
	Tổng điểm	40		45< KK2<70
10	Kiểm tra mức thành phần, Kiểm tra mức hệ thống		KK2	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 13	30		15:m<=30; 30:30<m<50; 40:m>=50
	Số lượng tác nhân hệ thống: 4	10		5:m<=3; 10:3<m<7; 20:m>=7
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	5		0: Dễ; 5: Trung bình; 10: Khó
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	0		0: Tập trung; 5: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Độ phức tạp về cài đặt phần mềm: Đơn giản	0		0: Đơn giản; 5: Trung bình; 10: Phức tạp
	Tính đa người dùng: Có hỗ trợ đa người dùng	5		0: Không hỗ trợ đa người dùng; 5: Có hỗ trợ đa người dùng
	Tổng điểm	55		50< KK2<80
11	TRIỂN KHAI		KK1	
	Số lượng trường hợp sử dụng: 13	15		15:m<=30; 30:30<m<50; 45:m>=50
	Số lượng đối tượng quản lý: 3.9	5		5:m<=4; 15:4<m<8; 25:m>=8
	Đặc thù lĩnh vực: Trung bình	5		0: Dễ; 5: Trung bình; 10: Khó
	Mô hình quản lý CSDL: Tập trung	5		5: Tập trung; 10: Phân tán
	Công nghệ GIS: Engine thương phẩm	5		0: Không áp dụng; 5: Engine thương phẩm; 10: Engine mã nguồn mở
	Tổng điểm	35		50< KK2<80

PHỤ LỤC 6

DỰ TOÁN ĐO ĐẠC CHI TIẾT ĐỊA HÌNH BẰNG KỸ THUẬT ĐO GNSS ĐỘNG

Áp dụng Thông tư số 14/2019/TT-BTNMT ngày 18 tháng 12 năm 2019 của Bộ tài nguyên và Môi trường về ban hành định mức kinh tế - kỹ thuật đo đạc trực tiếp phục vụ thành lập bản đồ địa hình 1:500, 1:1000 và bản đồ địa hình quốc gia tỷ lệ 1:2.000, 1:5.000

Đơn vị: Nghìn đồng

STT	Tên công tác	ĐVT	KK	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
	Bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500	mảnh	3	1		
I	<i>Xây dựng trạm gốc</i>	<i>mảnh</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>170</i>	<i>179</i>
II	<i>Đo đạc chi tiết địa hình bằng công nghệ GNSS</i>				<i>10.077</i>	<i>11.813</i>
1	Đo vẽ chi tiết KCD 0.5 m	mảnh	3	1	8.953	10.585
2	Lập bản vẽ	mảnh	3	1	1.124	1.227
III	<i>Công tác phí</i>				<i>30.750</i>	<i>30.750</i>
Tổng cộng						40.997

BẢNG TỔNG HỢP HẠNG MỤC CHI TIẾT

Đơn vị: Nghìn đồng

STT	Thành phần hao phí	Đơn vị	Thời hạn	Định mức	Đơn giá	Hệ số	Thành tiền
I	Xây dựng trạm gốc						133,072
	a) Vật liệu						18,883
	Bản đồ địa hình quốc gia tỷ lệ 1:10.000	tờ		0,17	120,000	0,1	2,040
	Bảng tổng hợp thành quả	tờ		0,05	0,210	0,1	0,001
	Bảng tính toán	tờ		0,17	0,210	0,1	0,004
	Bảng dính loại vừa	cuộn		0,08	2,000	0,1	0,016
	Bìa đóng sổ	tờ		0,33	1,000	0,1	0,033
	Biên bản bàn giao thành quả	tờ		0,5	0,500	0,1	0,025
	Vật liệu làm bệ đặt thiết bị	1m2 x 0,05m			0,000	0,1	0,000
	Xi măng	kg		2,69	0,700	0,1	0,188
	Cát vàng	m3		0,01	60,000	0,1	0,060
	Đá dăm	m3		0,01	85,000	0,1	0,085
	Sắt 8	kg		0,9	7,000	0,1	0,630
	Ghi chú điểm tọa độ cũ	bộ		0,5	20,000	0,1	1,000
	Ghi chú điểm độ cao cũ	bộ		0,33	20,000	0,1	0,660
	Giấy A4	ram		0,01	30,000	0,1	0,030
	Mực màu	tuýp		0,01	1,000	0,1	0,001
	Xăng ô tô	lít		1	17,997	0,1	1,800
	Dầu nhớt	lít		0,05	70,000	0,1	0,350
	Số liệu điểm tọa độ cũ	điểm		0,5	160,000	0,1	8,000
	Số liệu điểm độ cao cũ	điểm		0,33	120,000	0,1	3,960
	b) Dụng cụ				0,000		0,169
	Áo rét BHLĐ	cái	312	0,12	50,000	1	0,019
	Áo mưa bạt	cái	936	0,12	50,000	1	0,006
	Ba lô	cái	624	0,23	50,000	1	0,018
	Giày cao cổ	đôi	156	0,23	30,000	1	0,044
	Mũ cứng	cái	312	0,23	20,000	1	0,015
	Quần áo BHLĐ	bộ	312	0,23	50,000	1	0,037
	Tất sợi	đôi	156	0,23	10,000	1	0,015
	Bi đông nhựa	cái	936	0,23	25,000	1	0,006
	Búa đóng cọc	cái	936	0,01	10,000	1	0,000
	Dao phát cây	cái	312	0,01	10,000	1	0,000
	Địa bàn kỹ thuật	cái	936	0,01	150,000	1	0,002
	Hòm sắt đựng tài liệu	cái	1560	0,05	50,000	1	0,002
	Nilon gói tài liệu	cái	234	0,05	10,000	1	0,002
	Pin khô	cái	624	0,01	150,000	1	0,002
	c) Thiết bị						40,180
	Máy GNSS 3 cái	bộ	2500	3	244.612,500	0,08	23,483
	Máy bộ đàm 3 cái	bộ	2500	3	7.171,172	0,08	0,688
	Máy vi tính xách tay	cái	2500	1	14.070,000	0,03	0,169

	Ô tô 6-9 chỗ	cái	2500	1	660.000,000	0,06	15,840
	d) Nhân công						73,841
	LX3	người		0,41	172,860	0,1	7,087
	ĐĐBĐV IV.6	người		0,41	204,709	0,1	8,393
	2 ĐĐBĐV IV.10	người		0,41	354,752	0,1	29,090
	3 ĐĐBĐV III.4	người		0,41	237,973	0,1	29,271
II	Đo đạc chi tiết địa hình bằng kỹ thuật đo GNSS động						14.483,715
1	Đo vẽ chi tiết						12.184,004
	a) Dụng cụ						52,969
	Áo rét BHLĐ	cái	312	154,80	50,000	0,11	2,729
	Áo mưa bạt	cái	936	154,80	50,000	0,11	0,910
	Ba lô	cái	624	309,60	50,000	0,11	2,729
	Giày cao cổ	đôi	312	309,60	30,000	0,11	3,275
	Găng tay bạt	đôi	156	11,00	5,000	0,11	0,039
	Mũ cứng	cái	312	309,60	20,000	0,11	2,183
	Quần áo BHLĐ	bộ	312	309,60	50,000	0,11	5,458
	Tất sợi	đôi	156	309,60	10,000	0,11	2,183
	Bì đông nhựa	cái	936	309,60	25,000	0,11	0,910
	Hòm sắt đựng tài liệu	cái	1560	61,92	50,000	0,11	0,218
	Nilon gói tài liệu	cái	234	61,92	10,000	0,11	0,291
	Ống đựng bản đồ	cái	624	61,92	20,000	0,11	0,218
	Túi đựng tài liệu	cái	312	61,92	1.000,000	0,11	21,831
	Bàn gấp	cái	624	6,29	200,000	0,11	0,222
	Ghế gấp	cái	624	6,29	70,000	0,11	0,078
	Ê ke	bộ	624	0,15	25,000	0,11	0,001
	Thước thép cuộn 2m	cái	312	0,25	5,000	0,11	0,000
	Đèn điện tròn 100W	bộ	780	15,00	6,000	0,11	0,013
	Pin khô	cái	624	70,00	150,000	0,11	1,851
	Sim di động	cái	936	61,83	50,000	0,11	0,363
	Bộ phát Modem	cái	936	61,83	1.000,000	0,11	7,266
	Điện năng	kW	0	12,60	1,838	0,11	0,202
	b) Thiết bị						525,981
	1. Trạm gốc						
	Máy GNSS	cái	2500	0,77	244.612,500	0,11	8,287
	Máy vi tính xách tay	cái	2500	0,15	14.070,000	0,11	0,093
	Máy bộ đàm	cái	2500	0,77	7.171,172	0,11	0,243
	2. Trạm động						
	Máy GNSS	cái	2500	46,44	244.612,500	0,11	499,831
	Máy vi tính xách tay	cái	2500	4,64	14.070,000	0,11	2,873
	Máy bộ đàm	cái	2500	46,44	7.171,172	0,11	14,653
	c) Lao động						11.605,055
	1 ĐBĐV IV.4	người		8,75	174,107	1	1.523,432
	1 ĐBĐV IV.6	người		8,75	204,709	1	1.791,202
	2 ĐBĐV IV.10	người		8,75	354,752	1	6.208,157
	1 ĐBĐV III.4	người		8,75	237,973	1	2.082,264

2	Lập bản vẽ						2.299,711
	a) Vật liệu						568,820
	Biên bản bàn giao	tờ		6	0,500	1	3,000
	Đĩa CD	cái		0,02	40,000	1	0,800
	Giấy Ao loại 100g/m2	tờ		4	2,500	1	10,000
	Giấy A4	ram		0,01	30,000	1	0,300
	Mực in laser	hộp		0,01	572,000	1	5,720
	Giấy gói hàng	tờ		2	1,000	1	2,000
	Lý lịch bản đồ	quyển		1	5,000	1	5,000
	Sổ ghi chép	quyển		0,2	10,000	1	2,000
	Mực in phun (4 hộp)	hộp		0,04	2.500,000	1	100,000
	Thẻ cho sim di động loại 100.000 đồng	cái		2	100,000	1	200,000
	Phí đường truyền INTERNET	gói		0,05	3.000,000	1	150,000
	Phí dịch vụ chuyển dữ liệu MEGAWAN	gói		0,05	1.800,000	1	90,000
	b) Thiết bị						52,509
	Máy vi tính xách tay 0,4kW	cái	2500	3,6	14.070,000	1	20,261
	Máy in Ploter A0 0,4kW	cái	5000	0,3	134.545,452	1	8,073
	Máy in laser 0,4kW	cái	2500	0,01	6.000,000	1	0,024
	Điện năng	kW		13,14	1,838	1	24,151
	c) Lao động						1.678,382
	1 ĐBĐV IV.6	người		3	204,709	1	614,126
	2 ĐBĐV IV.10	người		3	354,752	1	1.064,255

BẢNG CHI CÔNG TÁC PHÍ

Theo Quyết định số 2646/QĐ-BTNMT ngày 26 tháng 10 năm 2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành quy định về tiêu chuẩn, mức cho công tác phí và chi hội nghị trong các đơn vị thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường

Đơn vị: Nghìn đồng

STT	Nội dung	ĐVT	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền	Ghi chú	Áp dụng QĐ 2646/BTNMT
1	Phương tiện đi công tác	vé	10	200	2.000	lượt đi và về	
2	Phụ cấp lưu trú	người	5	150	11.250	15 ngày	
3	Chi phí thuê phòng nghỉ	người	5	250	17.500	14 ngày	
					30.750		

PHỤ LỤC 07

DỰ TOÁN XÂY DỰNG BÃI THỰC NGHIỆM THIẾT BỊ ĐỊNH VỊ GNSS

Áp dụng Thông tư số 14/2019/TT-BTNMT ngày 16 tháng 8 năm 2019 của Bộ tài nguyên và Môi trường về việc ban hành định mức kinh tế - kỹ thuật đo đạc trực tiếp phục vụ thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500; 1:1000 và bản đồ địa hình quốc gia tỷ lệ 1:2000, 1:5000.

Đơn vị: Nghìn đồng

STT	Nội dung	Đơn vị	KK	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
1	Điểm KC Cơ sở cấp 1	điểm	KK2	20	2.795	55.894
2	Lưới thủy chuẩn kỹ thuật					
	Đo cao hình học	Km	KK2	20	283	5.650
	Đo cao lượng giác	điểm	KK2	20	982	19.634
3	Công tác phí				23.250	23.250
Tổng cộng						104.428

BẢNG TỔNG HỢP KINH PHÍ THEO HẠNG MỤC

Đơn vị: Nghìn đồng

STT	Tên sản phẩm	ĐVT	KK	Chi phí LĐKT	Chi phí LĐPT	Chi phí CCDC	Chi phí vật liệu	Chi phí khấu hao TB	Chi phí trực tiếp	Chi phí chung	Đơn giá	PCKV	PCDB
1	Chọn điểm, chôn mốc	điểm									4,146		
1.1	Lưới cơ sở cấp 1	điểm	2	1,446		5	175		1,626		1,626		
1.2	Lưới cơ sở cấp 2	điểm	2	1,014		3	168		1,185		1,185		
1.3	Lưới đo vẽ cấp 1	điểm	2	864		3	161		1,028		1,028		
1.4	Lưới đo vẽ cấp 2	điểm	2	291		1	16		307		307		
2	Xây tường vây điểm lưới cơ sở cấp 1	điểm	2	1,066		3	100		1,169		1,169		
3	Tìm điểm gốc tọa độ	điểm	2	248		1	28		277		277		
4	Tìm điểm gốc độ cao	điểm	2	1,331		4	28		1,363		1,363		
5	Đo ngắm										7,142		
5.1	Đo GNSS	Km	2										
a	Lưới cơ sở cấp 1	Km	2	706		3	69		778		778		
b	Lưới cơ sở cấp 2	Km	2	420		2	52		473		473		
c	Lưới đo vẽ cấp 1	Km	2	214		1	35		250		250		
d	Lưới đo vẽ cấp 2	Km	2	152		1	28		180		180		
5.2	Đo đường chuyền	Km	2										
a	Lưới cơ sở cấp 2	Km	2	1,197		4	384		1,585		1,585		
b	Lưới đo vẽ cấp 1	Km	2	1,081		3	349		1,434		1,434		
c	Lưới đo vẽ cấp 2	Km	2	974		3	315		1,291		1,291		
5.3	Lưới độ cao kỹ thuật	Km	2										

a	Đo cao thủy chuẩn hình học	Km	2	200		1	15		216		216		
b	Đo cao lượng giác	điểm	2	919		3	13		936		936		
6	Tính toán bình sai										631		
6.1	Đo GNSS												
a	Lưới cơ sở cấp 1	điểm	2	127		0	1		128		128		
b	Lưới cơ sở cấp 2	điểm	2	79		0	1		80		80		
c	Lưới đo vẽ cấp 1	điểm	2	40		0	0		40		40		
d	Lưới đo vẽ cấp 2	điểm	2	28		0	0		28		28		
6.2	Đo đường chuyền												
a	Lưới cơ sở cấp 2	Km	2	87		0	1		89		89		
b	Lưới đo vẽ cấp 1	Km	2	79		0	1		80		80		
c	Lưới đo vẽ cấp 2	Km	2	71		0	1		72		72		
6.3	Lưới độ cao kỹ thuật												
a	Đo cao thủy chuẩn hình học	Km	2	51		0	15		67		67		
b	Đo cao lượng giác	điểm	2	36		0	10		46		46		

BẢNG CHI CÔNG TÁC PHÍ

Quyết định số 2646/QĐ-BTNMT ngày 26 tháng 10 năm 2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành quy định về tiêu chuẩn, mức cho công tác phí và chi hội nghị trong các đơn vị thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường

Đơn vị: Nghìn đồng

STT	Nội dung	ĐVT	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền	Ghi chú	Áp dụng QĐ 2646/BTNMT
1	Phương tiện đi công tác	vé	10	200	2.000	lượt đi và về	
2	Phụ cấp lưu trú	người/ngày	5	200	10.000	10 ngày	
3	Chi phí thuê phòng nghỉ	người/ngày	5	250	11.250	10 ngày	
Tổng cộng:					23.250		

PHỤ LỤC 8

Đơn giá xây dựng ứng dụng phần mềm hỗ trợ việc quản lý, khai thác CSDL tài nguyên và môi trường

Căn cứ tính đơn giá:

- Thông tư số 2.2014/TT-BTNMT ngày 28 tháng 5 năm 2014 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Quy trình và Định mức kinh tế- kỹ thuật xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường.
- Thông tư số 04/2017/TT-BTNMT ngày 03 tháng 4 năm 2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về quy định xây dựng định mức kinh tế - kỹ thuật ngành tài nguyên và môi trường.
- Căn cứ Nghị định số 204/2004/NĐ-CP ngày 14 tháng 12 năm 2004 của Chính phủ về chế độ tiền lương đối với cán bộ, công chức, viên chức và lực lượng vũ trang; Nghị định số 17/2013/NĐ-CP ngày 19 tháng 02 năm 2013 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 204/2004/NĐ-CP của Chính phủ về chế độ tiền lương đối với cán bộ, công chức, viên chức và lực lượng vũ trang;
- Nghị định số 38/2019/NĐ-CP ngày 9 tháng 5 năm 2019 của Chính phủ về việc quy định mức lương cơ sở đối với cán bộ công chức, viên chức và lực lượng vũ trang.

Đơn vị: đồng

STT	Nội dung	Đơn vị	KK	Chi phí trực tiếp					Chi phí chung	Đơn giá
				Chi phí nhân công	Dụng cụ	Thiết bị	Vật liệu	Tổng chi phí trực tiếp		
1	Thu thập yêu cầu phần mềm và phân tích nội dung thông tin dữ liệu									
1.1										
		THSD	KK1	354.597	838	6.472	420	362.328	54.349	416.677
	Thu thập yêu cầu phần mềm	THSD	KK2	443.246	1.048	8.090	420	452.805	67.921	520.725
		THSD	KK3	576.220	1.362	10.518	420	588.520	88.278	676.798

		THSD	KK1	1.186.338	2.515	19.417	1.252	1.209.522	181.428	1.390.951
	Xác định yêu cầu chức năng	THSD	KK2	1.482.923	3.144	24.271	1.252	1.511.590	226.738	1.738.328
		THSD	KK3	1.927.799	4.087	31.553	1.252	1.964.691	294.704	2.259.395
		Phần mềm	KK1	5.012.589	12.575	97.085	6.312	5.128.561	769.284	5.897.845
	Xác định yêu cầu phi chức năng	Phần mềm	KK2	6.265.737	15.719	121.356	6.312	6.409.123	961.368	7.370.492
		Phần mềm	KK3	8.145.458	20.435	157.763	6.312	8.329.967	1.249.495	9.579.462
	Quy đổi trường hợp sử dụng	THSD		46.878	105	805	124	47.911	7.187	55.098
1.2	<i>Phân tích nội dung thông tin dữ liệu</i>									
		ĐTQL	KK1	1.581.784	3.353	25.889	1.150	1.612.177	241.826	1.854.003
	Xác định danh mục các ĐTQL	ĐTQL	KK2	1.977.230	4.192	32.362	1.150	2.014.933	302.240	2.317.173
		ĐTQL	KK3	2.570.399	5.449	42.070	1.150	2.619.068	392.860	3.011.928
		ĐTQL	KK1	14.183.883	33.534	253.747	5.600	14.476.764	2.171.515	16.648.278
	Xác định chi tiết các thông tin cho từng ĐTQL	ĐTQL	KK2	17.729.854	41.917	317.184	5.600	18.094.555	2.714.183	20.808.738
		ĐTQL	KK3	23.048.810	54.492	412.339	5.600	23.521.241	3.528.186	27.049.428
		ĐTQL	KK1	5.216.834	12.575	95.798	3.550	5.328.757	799.314	6.128.071
	Xác định chi tiết các quan hệ giữa các ĐTQL	ĐTQL	KK2	6.521.042	15.719	119.748	3.550	6.660.059	999.009	7.659.068
		ĐTQL	KK3	8.477.355	20.435	155.672	3.550	8.657.012	1.298.552	9.955.564
	Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc xây dựng cơ sở dữ liệu	ĐTQL	KK	1.482.923	3.144	24.271	711	1.511.049	226.657	1.737.706
		Bộ dữ liệu	KK1	627.496	1.677	12.945	850	642.967	96.445	739.413
	Xác định chi tiết các tài liệu quét (tài liệu đính kèm) và các tài liệu dạng giấy cần nhập vào cơ sở dữ liệu từ bàn phím	Bộ dữ liệu	KK2	784.370	2.096	16.181	850	803.497	120.525	924.021
		Bộ dữ liệu	KK3	1.019.682	2.725	21.035	850	1.044.291	156.644	1.200.935
		CSDL	KK1	14.573.919	31.438	239.496	7.650	14.852.503	2.227.875	17.080.378
	Xác định khung danh mục dữ liệu, siêu dữ liệu	CSDL	KK2	18.217.399	39.297	299.370	7.650	18.563.716	2.784.557	21.348.273

	sử dụng trong cơ sở dữ liệu	CSDL	KK3	23.682.619	51.087	389.181	7.650	24.130.536	3.619.580	27.750.116
	Quy đổi đối tượng quản lý	ĐTQL	KK	46.878	113	817	124	47.931	7.190	55.120
2	Mô hình hóa chi tiết nghiệp vụ									
	Mô hình hóa chi tiết quy trình, nghiệp vụ	THSD	KK1	750.043	1.984	12.772	1.078	765.878	114.882	880.759
		THSD	KK2	937.554	2.480	15.965	1.078	957.078	143.562	1.100.639
		THSD	KK3	1.218.820	3.225	20.754	1.078	1.243.877	186.582	1.430.459
	Xây dựng biểu đồ THSD nghiệp vụ	THSD	KK1	1.125.065	2.823	19.108	1.187	1.148.182	172.227	1.320.409
		THSD	KK2	1.406.331	3.528	23.885	1.187	1.434.931	215.240	1.650.171
		THSD	KK3	1.828.230	4.587	31.050	1.187	1.865.054	279.758	2.144.812
3	Thiết kế									
	Thiết kế kiến trúc phần mềm	THSD	KK1	790.892	1.929	13.342	1.078	807.242	121.086	928.328
		THSD	KK2	988.615	2.411	16.678	1.078	1.008.782	151.317	1.160.100
		THSD	KK3	1.285.200	3.135	21.681	1.078	1.311.093	196.664	1.507.757
	Thiết kế biểu đồ THSD	THSD	KK1	1.565.050	4.157	28.662	1.287	1.599.156	239.873	1.839.029
		THSD	KK2	1.956.313	5.196	35.827	1.287	1.998.623	299.793	2.298.417
		THSD	KK3	2.543.207	6.755	46.575	1.287	2.597.824	389.674	2.987.498
	Thiết kế biểu đồ hoạt động	THSD	KK1	750.043	1.929	13.342	1.078	766.393	114.959	881.351
		THSD	KK2	937.554	2.411	16.678	1.078	957.721	143.658	1.101.379
		THSD	KK3	1.218.820	3.135	21.681	1.078	1.244.714	186.707	1.431.421
	Thiết kế biểu đồ tuần tự	THSD	KK1	750.043	1.929	13.342	1.078	766.393	114.959	881.351
		THSD	KK2	937.554	2.411	16.678	1.078	957.721	143.658	1.101.379
		THSD	KK3	1.218.820	3.135	21.681	1.078	1.244.714	186.707	1.431.421
	Thiết kế biểu đồ lớp	THSD	KK1	1.565.050	4.080	28.662	1.287	1.599.079	239.862	1.838.941
		THSD	KK2	1.956.313	5.100	35.827	1.287	1.998.527	299.779	2.298.306
		THSD	KK3	2.543.207	6.630	46.575	1.287	2.597.699	389.655	2.987.354
	Thiết kế giao diện	THSD	KK1	354.597	23.405	172.437	7.616	558.055	83.708	641.763
		THSD	KK2	443.246	29.256	215.546	7.616	695.665	104.350	800.014
		THSD	KK3	576.220	38.032	280.210	7.616	902.079	135.312	1.037.391

4	Lập trình									
	Viết mã nguồn	THSD	KK1	6.382.747	15.859	113.599	2.087	6.514.293	977.144	7.491.437
		THSD	KK2	7.978.434	19.824	141.998	2.087	8.142.344	1.221.352	9.363.696
		THSD	KK3	10.371.965	25.772	184.598	2.087	10.584.421	1.587.663	12.172.084
	Tích hợp mã nguồn	THSD	KK1	750.043	2.061	12.622	1.072	765.799	114.870	880.668
		THSD	KK2	937.554	2.577	15.778	1.072	956.980	143.547	1.100.527
		THSD	KK3	1.218.820	3.350	20.511	1.072	1.243.753	186.563	1.430.316
5	Kiểm thử									
	Kiểm tra mã nguồn theo quy tắc lập trình	THSD	KK	208.858	524	4.285	422	214.089	32.113	246.202
	Kiểm tra mức thành phần	THSD	KK1	1.002.518	1.525	30.800	961	1.035.803	155.370	1.191.174
		THSD	KK2	1.253.147	1.906	38.499	961	1.294.514	194.177	1.488.691
		THSD	KK3	1.629.092	2.478	50.049	961	1.682.579	252.387	1.934.966
	Kiểm tra mức hệ thống	THSD	KK1	375.022	508	14.835	844	391.208	58.681	449.889
		THSD	KK2	468.777	635	18.543	844	488.799	73.320	562.119
		THSD	KK3	609.410	826	24.106	844	635.186	95.278	730.464
6	Triển khai									
	Đóng gói phần mềm	THSD	KK1	281.266	1.013	5.142	1.133	288.554	43.283	331.838
		THSD	KK2	351.583	1.267	6.428	1.133	360.410	54.061	414.471
		THSD	KK3	457.058	1.647	8.356	1.133	468.193	70.229	538.422
	Cài đặt phần mềm	THSD	KK1	83.543	363	1.714	461	86.082	12.912	98.994
		THSD	KK2	104.429	454	2.143	461	107.487	16.123	123.610
		THSD	KK3	135.758	591	2.785	461	139.594	20.939	160.534
	Xây dựng tài liệu hướng dẫn sử dụng phần mềm	THSD	KK1	250.629	667	5.682	683	257.662	38.649	296.311
		THSD	KK2	313.287	834	7.103	683	321.906	48.286	370.192
		THSD	KK3	407.273	1.084	9.234	683	418.273	62.741	481.014
	Hướng dẫn, hỗ trợ người sử dụng cho người dùng cuối	THSD	KK1	501.259	1.258	10.007	633	513.156	76.973	590.129
		THSD	KK2	626.574	1.572	12.508	633	641.286	96.193	737.479
		THSD	KK3	814.546	2.043	16.261	633	833.483	125.022	958.505
7	Quản lý và cập nhật thay đổi									

	Ghi nhận yêu cầu thay đổi	THSD	KK	183.327	524	4.285	422	188.558	28.284	216.842
	Cập nhật các sản phẩm để đáp ứng yêu cầu thay đổi	THSD	KK	937.554	3.250	17.141	2.187	960.132	144.020	1.104.151
8	Phục vụ nghiệm thu và giao nộp sản phẩm									
	Lập báo cáo tổng kết nhiệm vụ và phục vụ nghiệm thu sản phẩm	THSD	KK	494.308	1.817	8.339	712	505.176	75.776	580.952
	Đóng gói các sản phẩm dạng giấy và dạng số	THSD	KK	104.429	1.432	2.368	2.497	110.725	16.609	127.334
	Giao nộp sản phẩm	THSD	KK	183.327	524	4.117	87	188.056	28.208	216.264
9	Bảo trì phần mềm									
	Bảo trì phần mềm	THSD	KK1	354.597	1.608	6.311	922	363.437	54.516	417.953
		THSD	KK2	443.246	2.009	7.889	922	454.066	68.110	522.176
		THSD	KK3	576.220	2.612	10.255	922	590.010	88.501	678.511

