

ĐIỀU KHOẢN THAM CHIẾU (TOR)
GÓI THẦU SỐ FIRST/2b2/HAIHOA/C01: LỰA CHỌN ĐƠN VỊ
TƯ VẤN HỖ TRỢ NGHIÊN CỨU, HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ TƯƠNG
TÁC MÀN HÌNH CHO THIẾT BỊ TOUCH PLUS
(Gói thầu: số FIRST/2b2/HAIHOA/C01)

(Phê duyệt kèm theo quyết định số /QĐHH-FIRST ngày / / 2017 của tổng giám đốc Công ty Cổ phần Công nghệ phần mềm Hải Hòa)

1. Thông tin cơ bản

1.1 Bối cảnh

Bộ Khoa học và Công nghệ nhận được khoản tài trợ vốn vay ưu đãi của Ngân hàng Thế giới (WB) thông qua Hiệp định Tài trợ ký ngày 25/07/2013 (Khoản Tín dụng số 5257-VN) để triển khai thực hiện Dự án “Đẩy mạnh đổi mới sáng tạo thông qua nghiên cứu, khoa học và công nghệ” – Dự án FIRST. Dự án FIRST có hiệu lực triển khai từ 22/10/2013 – 30/06/2019

Trong khuôn khổ Tiểu hợp phần 2b2 của Dự án FIRST, nhóm hợp tác “Dự án nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất thiết bị cảm ứng cho màn hình và hệ thống phần mềm cho Bảng tương tác phục vụ việc hội họp và giảng dạy” do Công ty Cổ phần Công Nghệ Phần mềm Hải Hòa đứng đầu nhận được khoản tài trợ từ nguồn vốn IDA của Dự án FIRST để thực hiện Dự án theo thỏa thuận tài trợ số FIRST/2b2/HAIHOA/02/2017 kí ngày 01/06/2017.

Mục tiêu và kết quả đầu ra của Tiểu dự án nhằm:

- Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus.
- Nghiên cứu thiết kế điện tử, thiết kế kiểu dáng công nghiệp cho thiết bị Touch Plus

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

- Nghiên cứu Công nghệ Chia sẻ dữ liệu thời gian thực (điện toán đám mây) phục vụ việc ứng dụng thiết bị Touch Plus trong giáo dục
- Nghiên cứu và sản xuất phần mềm phục vụ mô hình giảng dạy sử dụng thiết bị tương tác màn hình Touch Plus trong bậc học Phổ thông tại Việt Nam.
- Nghiên cứu hoàn thiện quy trình sản xuất ở quy mô công nghiệp và sản xuất thử nghiệm thiết bị Touch Plus
- Triển khai thử nghiệm Mô hình giảng dạy sử dụng thiết bị tương tác màn hình Touch Plus trong môi trường giáo dục

Công ty Cổ phần Công Nghệ Phần mềm Hải Hòa đã thành lập Nhóm công tác để trực tiếp tổ chức triển khai thực hiện Tiểu dự án với sự hỗ trợ và giám sát bởi Ban Quản lý Dự án FIRST (CPMU) là cơ quan đầu mối điều phối chung cho toàn Dự án FIRST

Để hoàn thành các nhiệm vụ và mục tiêu của Tiểu dự án, Công ty Cổ phần Công Nghệ Phần mềm Hải Hòa triển khai việc tuyển dụng **01 Đơn vị tư vấn Tư vấn hỗ trợ nghiên cứu, hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus**. Tư vấn được tuyển theo phương thức thuê tuyển LCS theo quy định về Đấu thầu của Ngân hàng Thế giới

1.2. Mục tiêu của dự án:

➤ Mục tiêu tổng quát:

Cùng với AI, việc xử lý hình ảnh đang làm một trong những hướng công nghệ chính nhằm giải quyết các vấn đề thực trong cuộc sống. Xử lý hình ảnh có mặt tại khắp mọi nơi từ máy tính để bàn đến điện thoại thông minh, ứng dụng trong mọi lĩnh vực trong đời sống: camera giám sát, chụp ảnh làm đẹp, thiết bị tự lái cho đến các ứng dụng cao cấp như: cảnh báo cháy rừng, phân tích hiện trạng môi trường, tài nguyên thiên nhiên.

Giải quyết được bài toán xử lý hình ảnh trong thiết bị chính là chìa khóa nền tảng để chúng ta có thể tiến đến nhưng

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

➤ *Mục tiêu cụ thể:*

- Tối ưu hóa hệ điều hành:
- Tối ưu thuật toán:
- Tăng cường năng lực xử lý với AI
- Tăng cường năng lực xử lý với OpenCL: OpenCL là ngôn ngữ lập trình chuyên dụng cho các ứng dụng xử lý hình ảnh, nó hoạt động với cơ chế thực thi trong GPU do đó tăng tốc độ xử lý hình ảnh gấp hàng trăm lần.

➤ *Kết quả:*

Nội dung	Mô tả
Hoạt động 1: Tối ưu hóa hệ điều hành (HĐH)	
Phát triển driver tương tác cho HĐH	
Nghiên cứu về cấu trúc driver trên HĐH	Phát triển driver điều khiển cho thiết bị kết nối, driver được phát triển có 2 chức năng: 1. Điều khiển và kết nối với Khối camera. 2. Tạo ra virtual touch (tương tự giống ổ đĩa ảo trên Window 7): nó sẽ tạo ra các sự kiện (event) touch mà không cần đến phần cứng thật.
Nghiên cứu phương pháp phát triển driver riêng cho HĐH	
Thực hiện phát triển driver riêng cho HĐH	
Thực hiện tích hợp driver vào HĐH	
Thực hiện cài đặt và chạy thử trên thiết bị.	
Thực hiện kiểm tra hoạt động của HĐH	
Tích hợp dịch vụ phát hiện điểm tương tác vào lõi HĐH	
Thiết kế giao diện cho dịch vụ.	Tích hợp dịch vụ phát hiện điểm chạm với mục đích:
Xây dựng dịch vụ phát hiện điểm tương tác	

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

Tích hợp dịch vụ vào lõi HĐH	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tránh sự can thiệp của người dùng vào dịch vụ, cụ thể là ngăn chặn người dùng đóng, chuyển hướng. 2. Thực thi dịch vụ ở mức framework nhằm tăng tốc độ kết nối và xử lý. 3. Cho phép dịch vụ luôn hoạt động cùng với HĐH.
Cài đặt và chạy thử HĐH trên thiết bị	
Kiểm tra hoạt động của HĐH cùng với dịch vụ	
Tích hợp Thanh công cụ mềm khi giữ điểm chạm	
Nghiên cứu và khảo sát thói quen của người sử dụng.	Tích hợp thanh công cụ mềm để khắc phục vấn đề thiết bị không có các nút chức năng cứng (Home, Back, List)
Xây dựng bố cục và thiết kế giao diện	
Xây dựng thanh công cụ mềm với các tính năng: Home, Back, Copy, Paste	
Tích hợp Thanh công cụ mềm vào lõi HĐH	
Cài đặt và chạy thử HĐH với Thanh công cụ mềm	
Kiểm tra hoạt động của HĐH cùng với Thanh công cụ mềm.	
Tùy chỉnh giao diện HĐH	
Nghiên cứu và khảo sát thói quen của người sử dụng.	Khảo sát thói quen của người dùng. Xây dựng bố cục chi tiết của giao diện, phương pháp tùy chỉnh giao diện với mục đích tăng trải nghiệm người sử dụng, giúp người dùng sử dụng phần mềm thuận tiện hơn.
Xây dựng bố cục và thiết kế thô giao diện	
Xây dựng bố cục và thiết kế chi tiết giao diện.	
Nghiên cứu phương pháp tùy chỉnh giao diện	

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

HĐH.	
Thực hiện tùy chỉnh giao diện HĐH.	
Thực hiện cài đặt HĐH lên thiết bị.	
Kiểm tra hoạt động của HĐH	
Điều chỉnh GPU để tối ưu cho xử lý hình ảnh	Điều chỉnh GPU để tăng tốc độ xử lý hình ảnh lên 20%
- Nghiên cứu phương pháp điều chỉnh GPU	Điều chỉnh GPU: tìm kiếm, nghiên cứu thiết lập các tham số để điều chỉnh
- Nghiên cứu ảnh hưởng của các tham số GPU đến Dịch vụ tương tác	xung Khối xử lý hình ảnh ở mức độ
- Thực hiện điều chỉnh tham số GPU và kiểm tra tính tối ưu.	cho phép nhằm tăng tốc độ xử lý hình ảnh.
Tích hợp phần nhận diện cử chỉ trên màn hình	Tạo một tập hợp API cho các nhà phát triển để từ đó khai thác được tính năng nhận diện cử chỉ.
Nghiên cứu các thuật toán nhận diện cử chỉ : - Nhận diện cử chỉ để chuyển đổi thành ký tự. - Nhận diện cử chỉ để chuyển đổi thành công thức toán học.	Nghiên cứu các thuật toán nhận diện cử chỉ: nhận diện cử chỉ để chuyển đổi thành ký tự, nhận diện cử chỉ để chuyển đổi thành công thức toán học.
Nghiên cứu phương pháp xác định tọa độ điểm tương tác ở mức HĐH.	Nghiên cứu phương pháp xác định tọa độ điểm tương tác ở mức HĐH. Phát triển chương trình nhận diện cử chỉ (Module Gesture)
Phát triển dịch vụ xác định tọa độ điểm tương tác. (Module Gesture 1)	
Kiểm tra hoạt động của Module Gesture 1	
Phát triển chương trình nhận diện cử chỉ.	

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

(Module Gesture 2)	
Kiểm tra hoạt động của Module Gesture 2	
<p>Tích hợp Module Gesture 2 vào Module Gesture 1 để trở thành dịch vụ nhận diện cử chỉ hoàn thiện</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Đưa kết quả của Module Gesture 1 làm đầu vào cho Module Gesture 2</i> - <i>Xây dựng giao diện.</i> - <i>Tích hợp code</i> - <i>Xây dựng giao thức kết nối với các dịch vụ khác cho việc gửi kết quả-API</i> 	
<p>Kiểm tra hoạt động của phần nhận diện cử chỉ</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Xây dựng kịch bản kiểm tra đầy đủ các tính năng.</i> - <i>Thực hiện việc kiểm tra dựa trên kịch bản</i> 	
Hoạt động 2: Tối ưu thuật toán	
Thuật toán mapping tọa độ	
Tìm kiếm và Nghiên cứu các thuật toán chuyển đổi tọa độ từ camera sang màn hình	<p>Nghiên cứu hoàn thiện thuật toán giúp tăng tính chính xác khi chuyển đổi hệ qui chiếu từ tọa độ Điểm tương tác nhận từ camera sang tọa độ tương tác trên màn hình.</p>
Lựa chọn và mô hình hóa một số thuật toán	
Thực hiện các thuật toán được lựa chọn dưới dạng code	
Đánh giá hiệu năng của các thuật toán	
Thuật toán chống can nhiễu môi trường	
Nghiên cứu và đánh giá các nguyên nhân	Chống can nhiễu từ môi trường chủ

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

gây nhiễu từ môi trường	<p>yếu do:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguồn sáng Hồng ngoại phản xạ ngược. - Hệ thống thiết bị bị rung. <p>Sau khi nhận diện các nguyên nhân gây nhiễu, nghiên cứu các thuật toán chống nhiễu, nghiên cứu tham số camera để giảm thiểu nhiễu</p>
Nghiên cứu các thuật toán chống nhiễu.	
Lựa chọn và mô hình hóa thuật toán chống nhiễu	
Nghiên cứu các tham số camera để giảm thiểu nhiễu	
Thực hiện các thuật toán chống can nhiễu	
Thực hiện điều chỉnh các tham số để giảm thiểu nhiễu.	
Thuật toán Calibration và AutoCalibration	
Nghiên cứu các thuật toán thực hiện Calibration	<p>Chuyển đổi phương thức xác thực vùng tương tác từ sử dụng một ma trận các điểm sang hiệu chỉnh tự động chỉ từ 2 điểm tham chiếu. Vùng tương tác là toàn bộ bề mặt hiển thị của TV hoặc projector. Hoạt động này giúp tăng mức độ thuận tiện khi cài đặt thiết bị Touch Plus</p>
Lựa chọn và mô hình hóa một số thuật toán Calibration	
Thực hiện các thuật toán được chọn dưới dạng code.	
Kiểm tra và so sánh hoạt động của các thuật toán được chọn	
Thuật toán xử lý góc nhìn rộng	Góc nhìn 160 độ
Đánh giá sơ bộ về ảnh hưởng của góc nhìn rộng đến độ chính xác của điểm tương tác	<p>Thực hiện sửa sai hình ảnh ở góc nhìn rộng, tăng độ chính xác của điểm cảm ứng tại các vị trí góc màn hình.</p>
Nghiên cứu và tìm kiếm các thuật toán xử lý góc nhìn rộng	
Lựa chọn và mô hình hóa một số thuật toán	

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

xử lý góc nhìn rộng	
Thực hiện các thuật toán được chọn dưới dạng code.	
Kiểm tra và so sánh hoạt động của các thuật toán được chọn	
Hoạt động 3: Tăng cường năng lực xử lý bằng AI	Dự đoán vùng tương tác để tăng độ tương tác khi thực hiện điểm tương tác đầu tiên.
Sử dụng AI: thói quen tương tác của người sử dụng tương quan với nội dung	
Thu thập mẫu dữ liệu thói quen tương tác của người sử dụng.	Thu thập mẫu dữ liệu thói quen người dùng, mô hình hóa thói quen người dùng dưới dạng AI. Đưa ra giả thiết vùng tương tác cho Sự kiện touch down (thu hẹp tập hợp điểm cần duyệt) nhằm mục đích tăng tốc độ xử lý.
Phân tích mẫu dữ liệu thói quen tương tác của người sử dụng tương quan với nội dung	
Mô hình hóa mối quan hệ giữa thói quen tương tác và nội dung dưới dạng AI.	
Thực hiện mô hình AI dưới dạng code	
Thực hiện kiểm tra chương trình và đối chiếu với dữ liệu thu thập được	
Sử dụng AI: dự đoán điểm tương tác tiếp theo	Dự đoán vùng tương tác hẹp để tăng độ tương tác khi thực hiện các điểm tương tác liên tục.
Dự đoán vùng tương tác hẹp dựa trên tốc độ tương tác hiện tại	Đưa ra giả thiết vùng tương tác cho Sự kiện touch down-move dựa trên điểm cảm ứng trước đó (thu hẹp tập hợp điểm cần duyệt) nhằm mục đích
Dự đoán hướng tương tác hẹp dựa trên hướng hiện tại	

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

Mô hình hóa các dự đoán dưới dạng AI	tăng tốc độ xử lý.
Thực hiện mô hình AI trên code.	
Kiểm tra hoạt động của thuật toán AI	
Hoạt động 4: Tăng cường năng lực xử lý với OpenCL	Tăng năng lực xử lý > 40% so với native code.
Nghiên cứu năng lực của OpenCL trong xử lý hình ảnh và tính toán	Tăng cường năng lực xử lý với OpenCL: khi lập trình thông thường việc xử lý sẽ được thực hiện trên CPU. Nhưng để xử lý những tác vụ đồ họa đòi hỏi nhiều tài nguyên thì việc chuyển nó sang xử lý trên GPU vừa tăng tốc độ lên từ 40% tới 6000%, vừa giải phóng CPU để thực hiện các chức năng quan trọng khác. Việc chuyển sang xử lý trên GPU đòi hỏi cách tiếp cận và lập trình khác để khai thác tối đa năng lực xử lý song song trên nhiều lõi của GPU. Link tham khảo: http://developer.sonymobile.com/knowledge-base/tutorials/ui-graphics/boost-th
Nghiên cứu về mặt lý thuyết OpenCL	
Tìm kiếm các tài liệu đối chiếu năng lực xử lý dùng và không dùng OpenCL	
Nghiên cứu khả năng chuyển từ thực hiện thông thường sang sử dụng OpenCL	
Thực hiện chuyển đổi code sang sử dụng OpenCL	
Chuyển đổi code cho phần xử lý hình ảnh	
Chuyển đổi code cho phần nén/giải nén dữ liệu	
Chuyển đổi code cho phần mapping tọa độ	

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

2. Yêu cầu công việc

Đơn vị tư vấn được lựa chọn thông qua đấu thầu và được NHTG chấp nhận sẽ triển khai công việc chi tiết theo MỤC 6 của bản TOR này, bao gồm các yêu cầu sau:

- Phối hợp với Nhóm Điện tử Phòng R&D và Đơn vị Tư vấn thiết kế Điện tử để thực hiện các nhiệm vụ sau:

- + Cùng cộng tác làm việc để tối ưu hóa Hệ điều hành chạy thiết bị điện tử.
- + Cùng cộng tác làm việc để điều chỉnh các tham số GPU của Hệ điều hành dựa trên GPU của thiết bị điện tử.
- + Cùng cộng tác làm việc để lập trình OpenCL dựa trên GPU của thiết bị điện tử.
- + Cùng phối hợp đưa ra các đề xuất nhằm tối ưu cả phần cứng và phần mềm cho thiết bị.

- Phối hợp với Nhóm Quang điện tử Phòng R&D và Đơn vị Tư vấn thiết kế Điện tử thực hiện các nhiệm vụ sau:

- + Cùng cộng tác làm việc để tối ưu hóa các thuật toán Mapping Tọa độ, Calibration và Xử lý góc nhìn rộng với các thiết bị điện tử và quang học được lựa chọn.
- + Cùng cộng tác để đưa ra các đánh giá về tác động, mối quan hệ giữa các thông số phần cứng và tham số phần mềm ảnh hưởng đến tốc độ xử lý, độ chính xác của thiết bị.
- + Cùng phối hợp đưa ra các đề xuất nhằm tối ưu cả phần cứng và phần mềm cho thiết bị.

- Phối hợp với cán bộ dự án để thực hiện:

- + Thu thập, phân tích thói quen sử dụng của người dùng nhằm cải tiến cả phần cứng và phần mềm để phát triển sản phẩm chất lượng, dễ sử dụng.
- + Làm việc với các đối tác, các nhà cung cấp để thu thập tài liệu, phần mềm, phần cứng cần thiết để phục vụ cho công tác nghiên cứu phát triển.
- + Thực hiện quá trình thử nghiệm sản phẩm tại môi trường thực tế, tiến hành đánh giá, điều chỉnh hoàn thiện sản phẩm

3. Yêu cầu kĩ thuật

3.1 Đối với các nội dung lập trình lõi Hệ điều hành hành:

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

- Cần hiểu rõ cơ chế hoạt động của Hệ điều hành, tuần tự khởi động các tiến trình trong Hệ điều hành.
- Nắm rõ kiến trúc phân tầng của hệ điều hành, cơ chế hoạt động của trình điều khiển (drive) trong Hệ điều hành.
- Sử dụng native code (C, C++) để tạo ra các thư viện mở rộng cho Hệ điều hành.
- Có khả năng biên dịch chuyển đổi từ ứng dụng thông thường thành ứng dụng mức hệ thống của Hệ điều hành.
- Có kiến thức vững chắc về cơ chế thể hiện giao diện trong lõi của Hệ điều hành và cách tùy biến giao diện ở Mức Lõi của Hệ điều hành.
- Biết rõ phương thức tạo và thêm chữ ký vào các dịch vụ trong Hệ điều hành.

3.2 Đối với các nội dung Thuật toán.

- Có kiến thức chuyên môn về việc nghiên cứu triển khai các thuật toán trong lĩnh vực hình học, quang học.
- Có năng lực mô phỏng đánh giá hiệu quả của các thuật toán dựa trên các công cụ chuyên nghiệp như MatLab
- Có khả năng chuyển đổi từ mô hình thuật toán thành mã code thực thi bằng native code (C, C++, Java)

3.3 Đối với các nội dung Điều chỉnh hệ thống Hệ điều hành.

- Cần hiểu rõ cơ chế hoạt động của Hệ điều hành, tuần tự khởi động các tiến trình trong Hệ điều hành
- Nắm rõ kiến trúc phân tầng của hệ điều hành, cơ chế hoạt động của trình điều khiển (drive) trong Hệ điều hành.
- Có khả năng tìm kiếm, xác định và kiểm thử các tham số Hệ thống của Hệ điều hành.

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

3.4 Đối với các nội dung Trí tuệ nhân tạo.

- Biết sử dụng Ngôn ngữ thống kê cho việc phân tích dữ liệu người dùng.
- Có khả năng chuyển đổi từ mô hình suy luận thành mô hình lập trình trong các framework cho AI như (Caffee, TensorFlow,..)

3.5 Đối với các nội dung Lập trình OpenGL

- Có nền tảng, có kinh nghiệm trong lập trình xử lý hình ảnh.
- Hiểu rõ bản chất cơ chế hoạt động của GPU.
- Có kỹ năng lập trình bằng OpenGL

4. Báo cáo và yêu cầu kết quả đầu ra

4.1. Báo cáo

(mục này ko có gì à)

4.2. Kết quả đầu ra

Nội dung	Đầu ra
Hoạt động 1: Tối ưu hóa hệ điều hành (HĐH)	Hệ điều hành với mã nguồn đã được tối ưu hóa.
Phát triển driver tương tác cho HĐH	
Nghiên cứu về cấu trúc driver trên HĐH	<ul style="list-style-type: none">- Mã nguồn của Drive.- Tài liệu hướng dẫn khai thác mã nguồn.- Thư viện đã được biên dịch của Drive.
Nghiên cứu phương pháp phát triển driver riêng cho HĐH	
Thực hiện phát triển driver riêng cho HĐH	
Thực hiện tích hợp driver vào HĐH	
Thực hiện cài đặt và chạy thử trên thiết bị.	
Thực hiện kiểm tra hoạt động của HĐH	
Tích hợp dịch vụ phát hiện điểm tương tác	

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

vào lõi HĐH	
Thiết kế giao diện cho dịch vụ.	<ul style="list-style-type: none"> - Mã nguồn của dịch vụ. - Tài liệu hướng dẫn khai thác mã nguồn. - Thư viện đã được biên dịch của dịch vụ.
Xây dựng dịch vụ phát hiện điểm tương tác	
Tích hợp dịch vụ vào lõi HĐH	
Cài đặt và chạy thử HĐH trên thiết bị	
Kiểm tra hoạt động của HĐH cùng với dịch vụ	
Tích hợp Thanh công cụ mềm khi giữ điểm chạm	
Nghiên cứu và khảo sát thói quen của người sử dụng.	<ul style="list-style-type: none"> - Mã nguồn của thanh công cụ. - Tài liệu hướng dẫn khai thác mã nguồn. - Bản vẽ bố cục của thanh công cụ. - Dữ liệu thiết kế thanh công cụ. - Thư viện đã được biên dịch của thanh công cụ.
Xây dựng bố cục và thiết kế giao diện	
Xây dựng thanh công cụ mềm với các tính năng: Home, Back, Copy, Paste	
Tích hợp Thanh công cụ mềm vào lõi HĐH	
Cài đặt và chạy thử HĐH với Thanh công cụ mềm	
Kiểm tra hoạt động của HĐH cùng với Thanh công cụ mềm.	
Tùy chỉnh giao diện HĐH	
Nghiên cứu và khảo sát thói quen của người sử dụng.	<ul style="list-style-type: none"> - Dữ liệu thiết kế giao diện. - Tài liệu hướng dẫn cách thiết lập và tùy biến giao diện cho Hệ điều hành.
Xây dựng bố cục và thiết kế thô giao diện	
Xây dựng bố cục và thiết kế chi tiết giao diện.	
Nghiên cứu phương pháp tùy chỉnh giao diện	

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

HĐH.	
Thực hiện tùy chỉnh giao diện HĐH.	
Thực hiện cài đặt HĐH lên thiết bị.	
Kiểm tra hoạt động của HĐH	
Điều chỉnh GPU để tối ưu cho xử lý hình ảnh	Điều chỉnh GPU để tăng tốc độ xử lý hình ảnh lên 20%
- Nghiên cứu phương pháp điều chỉnh GPU	<ul style="list-style-type: none"> - Bảng danh sách các tham số và giá trị tương ứng cho việc tối ưu hóa. - Tài liệu hướng dẫn cách thiết lập và điều chỉnh các tham số cho GPU.
- Nghiên cứu ảnh hưởng của các tham số GPU đến Dịch vụ tương tác	
- Thực hiện điều chỉnh tham số GPU và kiểm tra tính tối ưu.	
Tích hợp phần nhận diện cử chỉ trên màn hình	Tạo một tập hợp API cho các nhà phát triển để từ đó khai thác được tính năng nhận diện cử chỉ.
<p>Nghiên cứu các thuật toán nhận diện cử chỉ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nhận diện cử chỉ để chuyển đổi thành ký tự. - Nhận diện cử chỉ để chuyển đổi thành công thức toán học. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mô hình thuật toán được sử dụng để nhận diện cử chỉ. - Mã nguồn nhận diện cử chỉ. - Tài liệu hướng dẫn khai thác mã nguồn. - Thư viện, ứng dụng, bản demo của chương trình nhận diện cử chỉ.
Nghiên cứu phương pháp xác định tọa độ điểm tương tác ở mức HĐH.	
Phát triển dịch vụ xác định tọa độ điểm tương tác. (Module Gesture 1)	
Kiểm tra hoạt động của Module Gesture 1	
Phát triển chương trình nhận diện cử chỉ. (Module Gesture 2)	

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

Kiểm tra hoạt động của Module Gesture 2	
<p>Tích hợp Module Gesture 2 vào Module Gesture 1 để trở thành dịch vụ nhận diện cử chỉ hoàn thiện</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Đưa kết quả của Module Gesture 1 làm đầu vào cho Module Gesture 2</i> - <i>Xây dựng giao diện.</i> - <i>Tích hợp code</i> - <i>Xây dựng giao thức kết nối với các dịch vụ khác cho việc gửi kết quả-API</i> 	
<p>Kiểm tra hoạt động của phần nhận diện cử chỉ</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Xây dựng kịch bản kiểm tra đầy đủ các tính năng.</i> - <i>Thực hiện việc kiểm tra dựa trên kịch bản</i> 	
Hoạt động 2: Tối ưu thuật toán	
Thuật toán mapping tọa độ	
Tìm kiếm và Nghiên cứu các thuật toán chuyển đổi tọa độ từ camera sang màn hình	- Mô hình thuật toán được sử dụng để mapping tọa độ.
Lựa chọn và mô hình hóa một số thuật toán	- Mã nguồn mapping tọa độ.
Thực hiện các thuật toán được lựa chọn dưới dạng code	- Tài liệu hướng dẫn khai thác mã nguồn.
Đánh giá hiệu năng của các thuật toán	- Thư viện thực thi mapping tọa độ.
Thuật toán chống can nhiễu môi trường	
Nghiên cứu và đánh giá các nguyên nhân	- Tài liệu đánh giá các yếu tố nhiễu

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

gây nhiễu từ môi trường	<p>ảnh hưởng đến khả năng xác định điểm chạm.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Danh sách các tham số và giá trị tương ứng để giảm thiểu nhiễu. - Mô hình thuật toán được áp dụng để chống nhiễu. - Mã nguồn chương trình chống nhiễu. - Tài liệu hướng dẫn khai thác mã nguồn. - Thư viện thực thi chống nhiễu.
Nghiên cứu các thuật toán chống nhiễu.	
Lựa chọn và mô hình hóa thuật toán chống nhiễu	
Nghiên cứu các tham số camera để giảm thiểu nhiễu	
Thực hiện các thuật toán chống can nhiễu	
Thực hiện điều chỉnh các tham số để giảm thiểu nhiễu.	
Thuật toán Calibration và AutoCalibration	
Nghiên cứu các thuật toán thực hiện Calibration	<ul style="list-style-type: none"> - Mô hình thuật toán được sử dụng để hiệu chỉnh. - Mã nguồn hiệu chỉnh. - Tài liệu hướng dẫn khai thác mã nguồn. - Thư viện, ứng dụng, bản demo của chương trình hiệu chỉnh.
Lựa chọn và mô hình hóa một số thuật toán Calibration	
Thực hiện các thuật toán được chọn dưới dạng code.	
Kiểm tra và so sánh hoạt động của các thuật toán được chọn	
Thuật toán xử lý góc nhìn rộng	Góc nhìn 160 độ
Đánh giá sơ bộ về ảnh hưởng của góc nhìn rộng đến độ chính của điểm tương tác	<ul style="list-style-type: none"> - Mô hình thuật toán được sử dụng để xử lý góc nhìn rộng. - Mã nguồn nhận xử lý góc nhìn rộng.
Nghiên cứu và tìm kiếm các thuật toán xử lý góc nhìn rộng	

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

Lựa chọn và mô hình hóa một số thuật toán xử lý góc nhìn rộng	<ul style="list-style-type: none"> - Tài liệu hướng dẫn khai thác mã nguồn. - Thư viện thực thi việc xử lý góc nhìn rộng.
Thực hiện các thuật toán được chọn dưới dạng code.	
Kiểm tra và so sánh hoạt động của các thuật toán được chọn	
Hoạt động 3: Tăng cường năng lực xử lý bằng AI	Dự đoán vùng tương tác để tăng độ tương tác khi thực hiện điểm tương tác đầu tiên.
Sử dụng AI: thói quen tương tác của người sử dụng tương quan với nội dung	
Thu thập mẫu dữ liệu thói quen tương tác của người sử dụng.	<ul style="list-style-type: none"> - Kết quả phân tích thói quen tương tác của người dùng. - Mô hình suy luận AI. - Mã nguồn chuyển đổi mô hình suy luận AI. - Tài liệu hướng dẫn khai thác mã nguồn. - Thư việc thực thi AI.
Phân tích mẫu dữ liệu thói quen tương tác của người sử dụng tương quan với nội dung	
Mô hình hóa mối quan hệ giữa thói quen tương tác và nội dung dưới dạng AI.	
Thực hiện mô hình AI dưới dạng code	
Thực hiện kiểm tra chương trình và đối chiếu với dữ liệu thu thập được	
Sử dụng AI: dự đoán điểm tương tác tiếp theo	Dự đoán vùng tương tác hẹp để tăng độ tương tác khi thực hiện các điểm tương tác liên tục.
Dự đoán vùng tương tác hẹp dựa trên tốc độ tương tác hiện tại	<ul style="list-style-type: none"> - Mô hình suy luận AI. - Mã nguồn chuyển đổi mô hình suy luận AI.
Dự đoán hướng tương tác hẹp dựa trên	

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

hướng hiện tại	<ul style="list-style-type: none"> - Tài liệu hướng dẫn khai thác mã nguồn. <p>Thư viện thực thi AI.</p>
Mô hình hóa các dự đoán dưới dạng AI	
Thực hiện mô hình AI trên code.	
Kiểm tra hoạt động của thuật toán AI	
Hoạt động 4: Tăng cường năng lực xử lý với OpenCL	Tăng năng lực xử lý > 40% so với native code.
Nghiên cứu năng lực của OpenCL trong xử lý hình ảnh và tính toán	<ul style="list-style-type: none"> - Mã nguồn xử lý hình ảnh bằng OpenCL. - Tài liệu hướng dẫn khai thác mã nguồn. - Thư viện thực thi việc xử lý hình ảnh bằng OpenCL.
Nghiên cứu về mặt lý thuyết OpenCL	
Tìm kiếm các tài liệu đối chiếu năng lực xử lý dùng và không dùng OpenCL	
Nghiên cứu khả năng chuyển từ thực hiện thông thường sang sử dụng OpenCL	
Thực hiện chuyển đổi code sang sử dụng OpenCL	
Chuyển đổi code cho phần xử lý hình ảnh	
Chuyển đổi code cho phần nén/giải nén dữ liệu	
Chuyển đổi code cho phần mapping tọa độ	

5. Đầu vào

- Ban Quản lý Dự án các thiết bị phần cứng, thiết bị mô phỏng, thiết bị kiểm tra dựa theo đặc thù của công việc.
- Được cung cấp các tài liệu cần thiết để phục vụ công việc như tài liệu thiết kế tổng thể, kịch bản chi tiết, yêu cầu kỹ thuật v.v

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

-
- Ban Quản lý Dự án sẽ giám sát và nghiệm thu chất lượng sản phẩm.
 - Công ty tư vấn chịu trách nhiệm điều phối và quản lý tiến độ đảm bảo đáp ứng yêu cầu thực hiện dự án.

6. Địa điểm, thời gian thực hiện và lịch trình dự kiến

- Địa điểm: tại văn phòng trụ sở của công ty tư vấn hoặc Hải Hòa tùy theo yêu cầu thực tế.
- Thời gian thực hiện: dự kiến 06 tháng

Lịch trình dự kiến: từ tháng 02/2018 đến hết tháng 08/2018, chi tiết như sau:

TT	Nội dung Công việc	Thời gian dự kiến hoàn thành
	Hoạt động 1: Tối ưu hóa hệ điều hành (HDH)	Tháng 08/2018
	Hoạt động 2: Tối ưu thuật toán	Tháng 08/2018
	Hoạt động 3: Tăng cường năng lực xử lý bằng AI	Tháng 08/2018
	Hoạt động 4: Tăng cường năng lực xử lý với OpenCL	Tháng 08/2018

7. Yêu cầu về năng lực kinh nghiệm

7.1. Yêu cầu về năng lực

Để đáp ứng yêu cầu về năng lực, nhà thầu phải đáp ứng các yêu cầu tối thiểu sau đây:

- Phải có giấy phép đăng ký kinh doanh hợp lệ (bản sao công chứng);
- Có tư cách hợp lệ theo quy định của Ngân hàng Thế Giới về Đấu thầu;
- Phải có ít nhất 03 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực phát triển, tích hợp hệ thống sử dụng hệ điều hành Linux hoặc Android, phát triển các thuật toán, năng lực xử lý AI và OpenCL...

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

d) Nhà thầu có kinh nghiệm thực hiện ít nhất 01 hợp đồng nghiên cứu Công nghệ tương tác màn hình, công nghệ Touch Plus có giá trị từ tối thiểu 1,3 tỷ đồng trong thời gian từ 03 năm trở lại đây (Nhà thầu phải cung cấp bản sao hợp đồng để chứng minh)

e) Doanh thu bình quân trong 03 năm gần đây đạt ít nhất 4 tỷ VNĐ

7.2. Yêu cầu đối với nhân sự tham gia dự án:

Đơn vị tư vấn phải liệt kê danh sách các chuyên gia chủ chốt tham gia thực hiện dự án, trong đó các chuyên gia phải đảm bảo các yêu cầu tối thiểu sau

STT	Trình độ chuyên môn	Số lượng	Số tháng công dự kiến
1	<i>Hoạt động 1: Tối ưu hóa hệ điều hành (HĐH)</i>		
1.1	Chuyên gia có trình độ Thạc sỹ trở lên trên 10 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực CNTT có kiến thức và kinh nghiệm trong lĩnh vực nhận dạng hình ảnh/cử chỉ	02	3 tháng
1.2	Chuyên gia có trình độ Thạc sỹ trở lên có trên 10 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực CNTT có kiến thức về Kết cấu hệ thống của HĐH	01	3 tháng
1.3	Chuyên gia có trình độ Thạc sỹ trở lên có trên 10 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực CNTT có kinh nghiệm phát triển, tích hợp hệ thống sử dụng HĐH Linux hoặc Android	02	5 tháng
1.4	Chuyên gia có trình độ cử nhân trở lên có trên	03	4 tháng

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

	10 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực CNTT có kinh nghiệm phát triển mức nền tảng cho HĐH Linux hoặc Android trong thời gian 04 tháng		
1.5	Chuyên gia có trình độ cử nhân trở lên có trên 10 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực CNTT có kinh nghiệm phát triển mức nền tảng của HĐH trong thời gian 06 tháng	06	06 tháng
2	Hoạt động 2: Tối ưu thuật toán		
2.1	Chuyên gia trình độ Thạc sỹ trở lên có trên 10 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực CNTT có kiến thức, kinh nghiệm trong lĩnh vực nhận dạng hình ảnh	01	5 tháng
2.2	Chuyên gia trình độ Thạc sỹ trở lên có trên 10 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực CNTT có kiến thức, kinh nghiệm trong lĩnh vực toán hình học	02	3 tháng
2.3	Chuyên gia trình độ Cử nhân trở lên có trên 10 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực CNTT phát triển mức nền tảng của HĐH	03	3.5 tháng
3	Hoạt động 3: Tăng cường năng lực xử lý bằng AI		
3.1	Chuyên gia trình độ Thạc sỹ trở lên có trên 10 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực CNTT có kiến thức nghiên cứu AI	02	05 tháng

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

3.2	Chuyên gia trình độ Cử nhân trở lên có trên 10 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực CNTT có kinh nghiệm phát triển thuật toán AI	03	05
4	Hoạt động 4: Tăng cường năng lực xử lý với OpenCL		
4.1	Chuyên gia trình độ Thạc sỹ trở lên có trên 10 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực CNTT có nghiên cứu và kinh nghiệm thực hiện tăng cường năng lực xử lý ở mức GPU	02	04 tháng
4.2	Chuyên gia trình độ Cử nhân trở lên có trên 10 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực CNTT có kinh nghiệm thực thi các tác vụ song song trên GPU	01	06 tháng

8. Yêu cầu về bảo mật thông tin:

Trong thời gian thực hiện hợp đồng và sau khi kết thúc hợp đồng, nếu không được phép của Công ty Hải Hòa, Đơn vị tư vấn không được tiết lộ bất kỳ thông tin nội bộ nào liên quan đến Dịch vụ, Hợp đồng hay hoạt động của dự án mà không được sự chấp thuận bởi Công ty Hải Hòa.

9. Quyền sở hữu tài liệu:

Tất cả các tài liệu thiết kế, báo cáo hoặc tài liệu liên quan, hình ảnh, phần mềm máy tính và tài liệu khác do nhà thầu chuẩn bị cho Dự án theo hợp đồng được coi là tài sản thuộc sở hữu của dự án. Nhà thầu không được sử dụng cho bất kỳ mục đích nào khác.

10. Chuyển nhượng hợp đồng:

TOR lựa chọn đơn vị tư vấn nghiên cứu hoàn thiện Công nghệ tương tác màn hình cho thiết bị Touch Plus

Nhà thầu không được chuyển nhượng hợp đồng hay ký hợp đồng phụ nếu không có sự đồng ý trước bằng văn bản của Công ty Hải Hòa.

11. Điều khoản thanh toán:

Tư vấn sẽ được thanh toán dựa trên khối lượng công việc/sản phẩm hoàn thành theo như quy định trong bản TOR này. Chi tiết về điều khoản thanh toán cho tư vấn sẽ được hai bên thống nhất trong quá trình thương thảo và ký kết hợp đồng