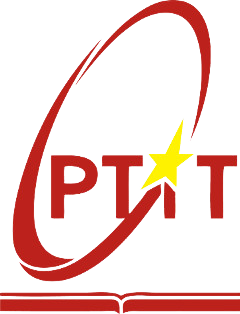
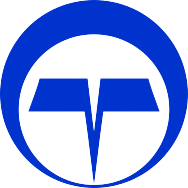
Shape, square

Description automatically generated

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**

**VIỆN KHOA HỌC KỸ THUẬT BƯU ĐIỆN**

**** ****

**BÁO CÁO HỌC PHẦN DOANH NGHIỆP**

**Đề tài**

**TÌM HIỂU VỀ MẠNG 5G**

**Giảng viên hướng dẫn: Nguyễn Huy Trung**

**Sinh viên thực hiện: Nguyễn Ngọc Duy**

**MSSV: B23DCCC049**

**Lớp: D23CQCC01-B**

**Lớp tín chỉ: RIPT1308**

***Hà Nội, Năm 2025***

# KẾ HOẠCH HỌC TẬP

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Nội dung** | **Thời gian** | **Mục tiêu** | **Kết quả đạt được** |
| 1 | Tìm hiểu tổng quan về tổ chức GSMA | 07/02 – 10/02 | Nắm được GSMA là gì, vai trò trong ngành viễn thông toàn cầu | Hiểu GSMA là hiệp hội các nhà mạng và công ty liên quan đến di động, đóng vai trò định hình xu hướng công nghệ |
| 2 | Nghiên cứu cấu trúc tổ chức và hoạt động của GSMA | 11/02 – 15/02 | Biết được cơ cấu tổ chức, các thành viên và hoạt động chính của GSMAHiểu rõ cách hoạt động của SMPP, các lệnh và phiên giao tiếp chính | Hiểu rõ GSMA gồm các nhà mạng, nhà sản xuất thiết bị, tổ chức hội thảo như MWC, đưa ra tiêu chuẩn kỹ thuật |
| 3 | Phân tích vai trò của GSMA trong phát triển mạng 5G | 16/02 – 20/02 | Làm rõ GSMA đóng góp gì vào việc định hình, chuẩn hóa và triển khai 5G | GSMA đưa ra lộ trình phát triển 5G, hỗ trợ thử nghiệm, cung cấp khuyến nghị chính sách và tiêu chuẩn kỹ thuật |
| 4 | Nghiên cứu các sáng kiến và tài liệu của GSMA về 5G | 21/02 – 25/02 | Tìm hiểu các whitepaper, báo cáo nghiên cứu và định hướng 5G từ GSMA | Đã đọc và tóm tắt các tài liệu như “5G Implementation Guidelines”, “5G Use Cases” và GSMA Intelligence Reports |
| 5 | Tìm hiểu ảnh hưởng của GSMA đến chính sách viễn thông | 26/02 – 03/03 | Đánh giá vai trò GSMA trong tư vấn chính phủ và xây dựng chính sách | GSMA có tiếng nói lớn trong việc gợi ý phân bổ tần số, xây dựng chính sách thúc đẩy chuyển đổi số và 5G |
| 6 | So sánh GSMA với các tổ chức viễn thông khác (ITU, 3GPP) | 04/03 – 07/03 | Hiểu rõ điểm khác biệt giữa GSMA và các tổ chức tiêu chuẩn khác | GSMA thiên về triển khai và kết nối doanh nghiệp, còn 3GPP thiên về kỹ thuật, ITU thiên về pháp lý và quy định |
| 7 | Viết báo cáo và tổng hợp kết quả | 08/03 – 13/06 (hiện nay) | Hoàn thiện nội dung báo cáo, chuẩn bị trình bày | Đã hoàn thành nội dung báo cáo rõ ràng, có dẫn chứng cụ thể, trình bày khoa học, sẵn sàng cho việc nộp và bảo vệ |

# LỜI MỞ ĐẦU

Hiện nay, ngoài việc tiếp thu kiến thức tại giảng đường đại học, thì mỗi sinh viên đều cần tiếp thu cho mình những kiến thức thực tế về ngành học mình đang theo đuổi. Việc tiếp thu kiến thức thực tiễn sẽ giúp sinh viên có cái nhìn đa chiều hơn về ngành học của mình, áp dụng được lý thuyết vào thực tiễn và nâng cao kĩ năng của bản thân. Nhận ra tầm quan trọng của việc, với mục tiêu góp phần gắn kết giữa nhà trường với xã hội, giữa lý luận và thực tiễn, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông, Viện Khoa học Kĩ thuật Bưu điện đã xây dựng học phần kiến tập cho sinh viên của khoa.

Với chuyên ngành học Cử nhân công nghệ thông tin Định hướng ứng dụng cùng mong muốn được tìm hiểu rõ hơn về chuyên ngành của mình, em đã thực hiện học phần doanh nghiệp tại Phòng nghiên cứu và phát triển công nghệ số - Viện Khoa học Kĩ thuật Bưu điện. Tại đây, em đã hiểu rõ hơn về cách thức làm việc trong các dự án thực tế, về công việc lập trình viên và nhiều kĩ năng cần thiết cho bản thân trong tương lai.

Em xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu, các thầy cô Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông và Viện Khoa học Kĩ thuật Bưu điện và các anh chị nhân viên, thầy cô tại Phòng nghiên cứu và phát triển công nghệ số đã tạo điều kiện cho em hoàn thành kì kiến tập, học hỏi thêm nhiều kiến thức thực tiễn.

Ngoài lời mở đầu, kết luận, mục lục, nội dung bài báo cáo được chia làm 2 phần như sau:

**Phần I:** Tổng quan về doanh nghiệp

**Phần II:** Nội dung công việc thực hiện

**MỤC LỤC**

[KẾ HOẠCH HỌC TẬP 2](#_Toc200735066)

[LỜI MỞ ĐẦU 4](#_Toc200735067)

[PHẦN I: TỔNG QUAN VỀ DOANH NGHIỆP 6](#_Toc200735068)

[**1.1. Tổng quan về Viện khoa học Kĩ thuật Bưu điện 6**](#_Toc200735069)

[**1.1.1. Lịch sử hình thành và phát triển 6**](#_Toc200735070)

[**1.1.2. Chức năng và nhiệm vụ 7**](#_Toc200735071)

[**1.1.3. Cơ cấu tổ chức 8**](#_Toc200735072)

[**1.2. Tổng quan về quá trình kiến tập 9**](#_Toc200735073)

[**1.2.1. Các công việc thực hiện trong quá trình kiến tập 9**](#_Toc200735074)

[**1.2.2. Thuận lợi và khó khăn trong quá trình kiến tập 10**](#_Toc200735075)

[PHẦN II: NỘI DUNG CÔNG VIỆC THỰC HIỆN 12](#_Toc200735076)

[**2.1. Giới thiệu tổng quan về công việc nghiên cứu về giao thức tại phòng Nghiên cứu và phát triển công nghệ số 12**](#_Toc200735077)

[**2.1.1. Các công việc chính của Nghiên cứu sinh 13**](#_Toc200735078)

[**2.2. Giới thiệu tổng quan về Công việc cá nhân trong phòng Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ số liên quan đến giao thức GSMA trong mạng 5G 14**](#_Toc200735079)

[**1. Tìm hiểu tài liệu tiêu chuẩn GSMA 14**](#_Toc200735080)

[**2. Phân tích chức năng của các giao thức trong mạng 5G 14**](#_Toc200735081)

[**3. Vẽ sơ đồ và mô hình hóa quy trình truyền thông 15**](#_Toc200735082)

[**4. Tổng hợp, đánh giá và trình bày 15**](#_Toc200735083)

[**2.3. Nội dung thực hiện 16**](#_Toc200735084)

[**1. Nghiên cứu tổng quan về tổ chức GSMA và vai trò trong hệ sinh thái 5G 16**](#_Toc200735085)

[**2. Phân tích giao thức SMPP và ứng dụng trong môi trường mạng 5G 16**](#_Toc200735086)

[**3. Khảo sát và tổng hợp tài liệu kỹ thuật liên quan đến các giao thức truyền thông khác theo chuẩn GSMA 16**](#_Toc200735087)

[**4. Vẽ sơ đồ luồng giao tiếp giữa các thành phần mạng 5G sử dụng giao thức GSMA 17**](#_Toc200735088)

[**5. Tổng hợp báo cáo nghiên cứu và trình bày kết quả 17**](#_Toc200735089)

[**2.4 Nghiên cứu chi tiết 17**](#_Toc200735090)

[**I. Cơ chế của GSMA liên quan đến cách tổ chức này hoạt động để thúc đẩy sự phát triển của ngành viễn thông di động bao gồm cả 5G là: 17**](#_Toc200735091)

[**II. GSMA đã đóng góp cho việc phát triển 5G: 19**](#_Toc200735092)

[**III. Ảnh hưởng của GSMA đến các nhà mạng chính phủ và người dùng cuối cùng 22**](#_Toc200735093)

[KẾT LUẬN 24](#_Toc200735094)

# PHẦN I: TỔNG QUAN VỀ DOANH NGHIỆP

## 1.1. Tổng quan về Viện khoa học Kĩ thuật Bưu điện

### 1.1.1. Lịch sử hình thành và phát triển

Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện hiện nay xuất thân từ “Viện Nghiên cứu Khoa học kỹ thuật Bưu điện và Truyền thanh” được thành lập ngày 17/09/1966 (theo Quyết định số 180/CP của Chủ tịch Hội đồng Bộ trưởng, nay là Chính phủ).

Sau hơn 50 mươi năm xây dựng và phát triển, Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện đã đạt được nhiều thành tựu gắn liền với lịch sử hào hùng của đất nước và truyền thống vẻ vang của ngành Bưu điện (nay là ngành Thông tin và Truyền thông), từ thời kỳ xây dựng chủ nghĩa xã hội, kháng chiến chống Mỹ cứu nước đến thời kỳ đổi mới, công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Ghi nhận những đóng góp của Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện, Đảng và Nhà nước đã trao tặng nhiều Huy chương, giải thưởng khoa học công nghệ Nhà nước, tiêu biểu như: Chủ tịch nước tặng thưởng Huân chương Độc lập hạng Nhất, Nhì, Ba, Huân chương lao động hạng Nhất và 3 lần tăng thưởng Huân chương lao động hạng Nhì cùng với nhiều phần thưởng cao quý khác.

***17/09/1966***

Viện Nghiên cứu Khoa học kỹ thuật Bưu điện và Truyền thanh được thành lập

***21/12/1967***

Tách Truyền thanh ra khỏi Bưu điện, từ đây đổi tên thành “Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện”.

***Tháng 04/1993***

Viện Khoa học kỹ thuật Bưu điện chuyển sang trực thuộc Tổng Công ty Bưu chính Viễn thông Việt Nam

***Tháng 03/1999***

Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện tiếp tục chuyển sang trực thuộc Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông (cho đến hiện nay).

### 1.1.2. Chức năng và nhiệm vụ

Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện (Viện KHKT BĐ) là tổ chức nghiên cứu khoa học và công nghệ thuộc Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông – Bộ Thông tin và Truyền thông, được thành lập theo Quyết định số 180-CP ngày 17/09/1966 của Hội đồng Chính phủ.

**Chức năng và nhiệm vụ:**

* Nghiên cứu xây dựng chiến lược phát triển công nghệ Bưu chính – Viễn thông – Công nghệ thông tin.
* Nghiên cứu, chế tạo thiết bị, dịch vụ mới trong lĩnh vực Bưu chính – Viễn thông – Công nghệ thông tin
* Tư vấn giải pháp kỹ thuật trong lĩnh vực Bưu chính – Viễn thông – Công  nghệ thông tin.
* Xây dựng các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật, quy trình, quy phạm.
* Đo lường, kiểm định chất lượng các thiết bị, hệ thống Bưu chính, Viễn  thông, Công nghệ thông tin
* Đào tạo đại học, sau đại học, bồi dưỡng kiến thức khoa học kỹ thuật và  công nghệ ở các cơ sở đào tạo của Học viện

### 1.1.3. Cơ cấu tổ chức

Cơ cấu tổ chức của Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện theo mô hình trực tuyến – chức năng. Viện trưởng là người đại diện cho Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu Điện trong quan hệ đối ngoại và chịu trách nhiệm chung về toàn bộ hoạt động của Viện. Các Phó Viện trưởng, các Phòng chức năng quản lý và Lãnh đạo các đơn vị trực thuộc trong Viện thực hiện công việc theo phân công, ủy quyền để hỗ trợ Viện trưởng thực hiện hoạt động quản lý theo Quyết định bổ nhiệm và theo Quy chế nội bộ làm việc tại Viện. Quyền và nghĩa vụ, trách nhiệm của Viện trưởng, Phó Viện trưởng và lãnh đạo các Phòng chuyên môn được quy định trong Quy chế nội bộ làm việc tại Viện.

Mô hình tổ chức của Viện khoa học Kỹ thuật Bưu điện:



## 1.2. Tổng quan về quá trình kiến tập

### 1.2.1. Các công việc thực hiện trong quá trình kiến tập

Trong suốt quá trình kiến tập bắt đầu từ ngày 07/02 đến nay, em đã thực hiện nhiều nội dung nghiên cứu và tìm hiểu chuyên sâu về tổ chức GSMA và vai trò của tổ chức này trong việc thúc đẩy và phát triển công nghệ mạng di động thế hệ thứ năm (5G). Các công việc chính được thực hiện bao gồm:

* **Tìm hiểu tổng quan về tổ chức GSMA**: bao gồm lịch sử hình thành, mục tiêu hoạt động, cơ cấu tổ chức, và vai trò của GSMA trong lĩnh vực viễn thông di động toàn cầu.
* **Nghiên cứu chuyên sâu về các hoạt động của GSMA liên quan đến mạng 5G**: bao gồm việc triển khai các khuyến nghị kỹ thuật, tài liệu hướng dẫn, sáng kiến hỗ trợ doanh nghiệp và chính phủ trong việc áp dụng công nghệ 5G.
* **Phân tích các báo cáo và tài liệu chính thức của GSMA**: như “5G Implementation Guidelines”, “5G Use Cases”, và các tài liệu từ GSMA Intelligence để có cái nhìn toàn diện về các ứng dụng 5G trong đời sống và sản xuất.
* **So sánh GSMA với các tổ chức tiêu chuẩn khác** như ITU và 3GPP để hiểu rõ chức năng, phạm vi hoạt động, điểm tương đồng và khác biệt, từ đó làm nổi bật vai trò trung gian giữa doanh nghiệp và chính phủ mà GSMA đảm nhận.
* **Tổng hợp, hệ thống hóa thông tin thu thập được** thành một bản báo cáo đầy đủ, logic, có lập luận chặt chẽ và dẫn chứng rõ ràng để phục vụ cho việc báo cáo kết thúc đợt kiến tập.

Những công việc này được thực hiện một cách tuần tự và có định hướng rõ ràng, với sự hướng dẫn của giảng viên phụ trách cũng như tham khảo từ các tài liệu học thuật và nguồn tin chính thống.

### 1.2.2. Thuận lợi và khó khăn trong quá trình kiến tập

**Thuận lợi**:

* Em nhận được sự hỗ trợ tích cực từ giảng viên hướng dẫn, giúp định hướng rõ ràng các chủ đề cần nghiên cứu và cách tiếp cận tài liệu chuyên ngành.
* Chủ đề nghiên cứu về **GSMA và 5G** là một chủ đề thời sự và có nhiều nguồn tài liệu phong phú, đặc biệt là từ các website chính thức như [gsma.com](https://www.gsma.com), báo cáo từ tổ chức 3GPP, ITU và các nhà mạng.
* Khả năng tiếp cận các tài liệu tiếng Anh của em đã được cải thiện nhờ quá trình học tập trước đó, giúp việc nghiên cứu chuyên sâu trở nên thuận lợi hơn.
* Môi trường học tập và làm việc tại trường đại học cũng tạo điều kiện thuận lợi cho việc thảo luận, học hỏi từ bạn bè và thầy cô.

**Khó khăn**:

* Các tài liệu chuyên sâu về GSMA chủ yếu sử dụng tiếng Anh với nhiều thuật ngữ kỹ thuật, đòi hỏi em phải mất nhiều thời gian để đọc hiểu và tra cứu.
* Do đây là một kiến tập không thực hiện tại doanh nghiệp thực tế, nên việc tiếp cận với các ứng dụng thực tế hoặc số liệu thực tiễn còn hạn chế, chủ yếu dựa trên lý thuyết và tài liệu tham khảo.
* Một số tài liệu GSMA yêu cầu đăng ký thành viên hoặc có giới hạn truy cập, gây khó khăn trong việc tiếp cận đầy đủ các báo cáo chi tiết.
* Việc sắp xếp thời gian giữa các môn học chính khóa và công việc kiến tập đôi lúc gây áp lực trong quản lý thời gian cá nhân.

# PHẦN II: NỘI DUNG CÔNG VIỆC THỰC HIỆN

## 2.1. Giới thiệu tổng quan về công việc nghiên cứu về giao thức tại phòng Nghiên cứu và phát triển công nghệ số

Phòng Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ số (R&D – Digital Technology) là một trong những bộ phận đóng vai trò then chốt trong việc thúc đẩy đổi mới sáng tạo, ứng dụng các công nghệ tiên tiến nhằm đáp ứng yêu cầu chuyển đổi số trong ngành viễn thông và công nghệ thông tin. Tại đây, các hoạt động nghiên cứu chuyên sâu tập trung vào các lĩnh vực như hạ tầng mạng thế hệ mới (5G, 6G), trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data), bảo mật mạng, điện toán biên (Edge Computing) và đặc biệt là các **giao thức truyền thông** đóng vai trò cốt lõi trong kết nối, xử lý và truyền tải dữ liệu giữa các hệ thống.

Trong phạm vi kiến tập, em được tiếp cận và tìm hiểu công việc **nghiên cứu các giao thức truyền thông hiện đại**, trong đó có các giao thức nền tảng như SMPP, SIP, HTTP/2, MQTT và các giao thức chuyên dụng phục vụ cho các hệ thống 5G và IoT. Công việc nghiên cứu tại phòng tập trung vào các nội dung như:

* **Phân tích kiến trúc và cơ chế hoạt động của giao thức** trong môi trường thực tế và giả lập;
* **Đánh giá hiệu suất và khả năng tương thích** của các giao thức khi triển khai trong hệ thống mạng lõi 5G;
* **Đề xuất cải tiến hoặc tối ưu cấu hình giao thức** để đảm bảo độ trễ thấp, độ tin cậy cao và bảo mật tốt;
* **Theo dõi xu hướng và tiêu chuẩn hóa quốc tế** nhằm cập nhật các công nghệ mới nhất do tổ chức như 3GPP, IETF, ITU hoặc GSMA công bố.

Thông qua việc quan sát, tìm hiểu và thực hành phân tích các giao thức truyền thông trong phòng R&D, em không chỉ hiểu rõ về nguyên lý hoạt động của các lớp trong mô hình mạng, mà còn có cơ hội áp dụng kiến thức lý thuyết vào các tình huống thực tế. Đây là bước đệm quan trọng giúp em hình dung rõ hơn về vai trò của kỹ sư mạng trong các doanh nghiệp công nghệ số, đồng thời chuẩn bị tốt cho công việc chuyên môn sau này.

### 2.1.1. Các công việc chính của Nghiên cứu sinh

Người làm việc tại phòng Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ số (R&D) đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy các sáng kiến đổi mới công nghệ, đảm bảo sự cập nhật và ứng dụng hiệu quả các tiến bộ khoa học kỹ thuật vào hệ thống hạ tầng và dịch vụ của đơn vị. Tùy theo từng vị trí chuyên môn, nhưng nhìn chung, các công việc chính thường bao gồm:

* **Nghiên cứu và phân tích công nghệ**: Tìm hiểu, đánh giá, và phân tích các xu hướng công nghệ mới, đặc biệt trong lĩnh vực viễn thông, truyền thông số và bảo mật. Việc này bao gồm đọc tài liệu chuyên ngành, tổng hợp kết quả nghiên cứu và xây dựng báo cáo đề xuất công nghệ tiềm năng áp dụng.
* **Thiết kế và thử nghiệm giao thức**: Tham gia thiết kế hoặc mô phỏng các giao thức truyền thông như SMPP, SIP, MQTT, HTTP/2,… phù hợp với các ứng dụng mạng hiện đại như 5G, IoT hoặc truyền thông doanh nghiệp. Người làm có thể thiết lập môi trường giả lập (testbed), tiến hành kiểm thử hiệu năng và tối ưu cấu hình mạng.
* **Viết tài liệu kỹ thuật và đề xuất giải pháp**: Soạn thảo các tài liệu mô tả giải pháp kỹ thuật, hướng dẫn triển khai và báo cáo kết quả thử nghiệm. Đồng thời, đưa ra đề xuất cải tiến các giải pháp công nghệ hiện có nhằm tăng hiệu quả vận hành hoặc tính ổn định của hệ thống.
* **Phối hợp triển khai dự án công nghệ số**: Làm việc nhóm cùng các kỹ sư phần mềm, kỹ sư mạng, chuyên gia bảo mật để thực hiện các dự án thử nghiệm công nghệ mới, triển khai ứng dụng thử nghiệm trong môi trường doanh nghiệp hoặc tích hợp vào hệ thống thực tế.
* **Theo dõi, cập nhật tiêu chuẩn và quy chuẩn công nghệ**: Cập nhật thường xuyên các tiêu chuẩn quốc tế (như từ 3GPP, ITU, IETF, GSMA), nhằm đảm bảo các giải pháp nghiên cứu đáp ứng các yêu cầu về khả năng tương thích, bảo mật và hiệu suất.
* **Tham gia các hội thảo và đào tạo chuyên môn**: Thường xuyên tham gia các buổi hội thảo, webinar, hoặc chương trình đào tạo nội bộ nhằm nâng cao trình độ chuyên môn và cập nhật tri thức công nghệ mới nhất.

## 2.2. Giới thiệu tổng quan về Công việc cá nhân trong phòng Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ số liên quan đến giao thức GSMA trong mạng 5G

Trong thời gian kiến tập tại **phòng Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ số**, em được phân công tìm hiểu và hỗ trợ nghiên cứu về các **giao thức truyền thông được tiêu chuẩn hóa bởi GSMA** trong bối cảnh triển khai mạng 5G. Đây là một lĩnh vực mới, đòi hỏi sự kết hợp giữa kiến thức về mạng viễn thông, giao thức truyền tải và các tiêu chuẩn kỹ thuật quốc tế.

**1. Tìm hiểu tài liệu tiêu chuẩn GSMA**

Em bắt đầu bằng việc nghiên cứu các tài liệu kỹ thuật được ban hành bởi **GSMA** và **3GPP** (đặc biệt là các tài liệu thuộc dòng TS 23.xxx và TS 33.xxx), tập trung vào các chủ đề như:

* Cấu trúc mạng lõi 5G (5GC – 5G Core) và các thành phần chính.
* Giao thức định danh, xác thực thuê bao (SIP, Diameter, HTTP/2 trong mô hình SBA).
* Giao thức SMPP và các giao thức liên quan đến nhắn tin, định tuyến và roaming.
* Vai trò của eSIM và eUICC trong xác thực người dùng 5G.

**2. Phân tích chức năng của các giao thức trong mạng 5G**

Dựa trên tài liệu, em thực hiện phân tích mối quan hệ giữa các giao thức do GSMA đề xuất với kiến trúc mạng 5G, đặc biệt là:

* **Cách giao thức hoạt động giữa các thành phần như AMF, SMF, UPF, PCF...**
* **Cách SMPP hoạt động trong nhắn tin doanh nghiệp và tích hợp vào hệ thống mạng mới.**
* Vai trò của giao thức trong bảo mật, QoS (chất lượng dịch vụ), định tuyến và chia sẻ dữ liệu người dùng.

**3. Vẽ sơ đồ và mô hình hóa quy trình truyền thông**

Em sử dụng các công cụ như **Draw.io**, **Lucidchart** để vẽ sơ đồ mô phỏng quy trình hoạt động của các giao thức, chẳng hạn:

* Quy trình xác thực người dùng thông qua giao thức Diameter và HTTP/2.
* Luồng trao đổi dữ liệu giữa các thành phần mạng khi sử dụng SMPP để gửi tin nhắn trong môi trường 5G.
* Luồng roaming khi thuê bao di chuyển giữa các vùng phủ sóng, và vai trò của GSMA trong đảm bảo tiêu chuẩn kết nối xuyên biên giới.

**4. Tổng hợp, đánh giá và trình bày**

Cuối mỗi tuần, em tổng hợp lại các nội dung đã tìm hiểu, so sánh giữa lý thuyết và mô hình triển khai thực tế tại Việt Nam, và báo cáo lại cho cán bộ hướng dẫn tại phòng R&D. Một số nội dung đánh giá gồm:

* Khả năng áp dụng SMPP trong mạng 5G và tính tương thích với các nền tảng OTT hiện nay.
* Đề xuất các điểm cần cải tiến hoặc tối ưu nếu triển khai giao thức trong môi trường mạng doanh nghiệp.
* Đánh giá tiềm năng ứng dụng các chuẩn GSMA trong các giải pháp dịch vụ số như Mobile Money, IoT, eHealth.

## 2.3. Nội dung thực hiện

Trong thời gian kiến tập tại **phòng Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ số**, em đã tham gia tìm hiểu và thực hiện một số nội dung liên quan đến **giao thức truyền thông trong mạng 5G theo tiêu chuẩn của GSMA**, cụ thể gồm các công việc chính như sau:

1. **Nghiên cứu tổng quan về tổ chức GSMA và vai trò trong hệ sinh thái 5G**
   * Tìm hiểu cơ cấu tổ chức, sứ mệnh và các tài liệu tiêu chuẩn do GSMA ban hành.
   * Xác định các giao thức chính do GSMA đề xuất được ứng dụng trong mạng 5G như: SMPP (Short Message Peer-to-Peer), Diameter, HTTP/2, SIP...
2. **Phân tích giao thức SMPP và ứng dụng trong môi trường mạng 5G**
   * Nghiên cứu cơ chế hoạt động, cấu trúc gói tin và vai trò của giao thức SMPP trong việc truyền tải tin nhắn giữa các hệ thống.
   * So sánh khả năng tích hợp SMPP trong hạ tầng mạng 5G với các phương pháp truyền thông khác như API RESTful hoặc giao thức OTT.
   * Phân tích sơ đồ kết nối giữa các thành phần mạng (E-SME, SMSC, VAS platform) khi sử dụng SMPP.
3. **Khảo sát và tổng hợp tài liệu kỹ thuật liên quan đến các giao thức truyền thông khác theo chuẩn GSMA**
   * Tìm hiểu về mô hình SBA (Service-Based Architecture) và các giao thức như HTTP/2, QUIC được sử dụng trong mạng lõi 5G.
   * Xác định vị trí và luồng hoạt động của các giao thức trong kiến trúc 5G Core Network (5GC).
4. **Vẽ sơ đồ luồng giao tiếp giữa các thành phần mạng 5G sử dụng giao thức GSMA**
   * Mô phỏng luồng trao đổi dữ liệu, ví dụ: từ User Equipment (UE) đến Core Network thông qua các giao thức do GSMA tiêu chuẩn hóa.
   * Dựng sơ đồ hoạt động của SMPP trong mạng 5G, bao gồm cả kịch bản gửi/nhận tin nhắn doanh nghiệp (A2P messaging).
5. **Tổng hợp báo cáo nghiên cứu và trình bày kết quả**
   * Viết báo cáo chuyên đề ngắn về “Ứng dụng giao thức SMPP trong hệ thống truyền tin 5G”.
   * Tham gia thuyết trình nội bộ về quá trình thực hiện và kết quả thu được.
   * Đề xuất các hướng nghiên cứu mở rộng về bảo mật SMPP, tối ưu hóa luồng tin nhắn, và khả năng tích hợp trong mạng doanh nghiệp.

**2.4 Nghiên cứu chi tiết**

GSMA là tên viết tắt của Hiệp hội GSM , một tổ chức quốc tế đại diện cho các nhà khai thác mạng di động và các công ty liên quan trong lĩnh vực viễn thông di động.

**Mục tiêu:** Tìm hiểu về GSMA định hình sự phát triển 5G thông qua các kiến trúc, chính sách và hợp tác sáng tạo trong thế giới thông tin.

* GSMA đã đóng góp những gì cho việc phát triển 5G?
* Ảnh hưởng của GSMA đến các nhà mạng chính phủ và người dùng cuối cùng là gì?
* GSMA đã tác động thế nào đến tiêu chuẩn hóa và phổ tần cho 5G?

1. **Cơ chế của GSMA liên quan đến cách tổ chức này hoạt động để thúc đẩy sự phát triển của ngành viễn thông di động bao gồm cả 5G là:**
2. ***Cơ chế hoạt động chính*:** GSMA vận hành thông qua ba trụ cột chính: chuẩn hóa, vận động chính sách, và kết nối hệ sinh thái.

* Chuẩn hóa công nghệ
* Hợp tác kỹ thuật: GSMA làm việc với các tổ chức như 3GPP (Third Generation Partnership Project) để phát triển và thống nhất tiêu chuẩn cho mạng di động (ví dụ: tiêu chuẩn 5G NR - New Radio).
* Quy trình:

+ Các thành viên đề xuất yêu cầu kỹ thuật (như tốc độ, độ trễ)

+ GSMA tổ chức các nhóm làm việc để thử nghiệm và phê duyệt tiêu chuẩn.

+ Kết quả được áp dụng toàn cầu, đảm bảo thiết bị và mạng tương thích (ví dụ: eSIM cho 5G).

* Ví dụ với 5G: GSMA thúc đẩy "network slicing" (phân chia mạng ảo) để tối ưu hóa 5G cho các ngành như y tế, giao thông.
* *Ví dụ thực tế*:

China Mobile đã thử nghiệm phẫu thuật từ xa bằng 5G tại Trung Quốc, nơi bác sĩ có thể vận hành robot cách xa hàng trăm km.

Các nhà máy công nghiệp tự động cần kết nối nhanh giữa robot, cảm biến, và hệ thống AI để duy trì dây chuyền sản xuất không gián đoạn

1. ***Vận động chính sách***

* **Mục tiêu**: Đảm bảo môi trường pháp lý và phổ tần thuận lợi cho ngành di động.
* **Cách thức**:
* Làm việc với chính phủ và cơ quan quản lý (như FCC ở Mỹ, Bộ TT&TT ở Việt Nam) để phân bổ phổ tần (ví dụ: băng tần C cho 5G).
* **Kết quả**: Phổ tần được hài hòa hóa giữa các quốc gia, giúp triển khai 5G nhanh hơn.

1. ***Kết nối hệ sinh thái***

* Sự kiện: Tổ chức Mobile World Congress (MWC) để các công ty gặp gỡ, chia sẻ công nghệ, và ký kết hợp tác.
* Sáng kiến:
* "Open Gateway": Tích hợp 5G với đám mây, giúp các nhà phát triển ứng dụng tận dụng mạng 5G.
* "Mobile for Development": Đưa 5G đến các nước đang phát triển.
* Cơ chế thực hiện: GSMA đóng vai trò trung gian, kết nối nhà mạng, nhà sản xuất, và nhà phát triển.

1. **GSMA đã đóng góp cho việc phát triển 5G:**
2. **Chuẩn hóa công nghệ 5G**

+ GSMA đã đóng góp lớn vào việc phát triển các tiêu chuẩn kỹ thuật cho 5G, đảm bảo mạng và thiết bị hoạt động đồng bộ trên toàn cầu.

* Hợp tác với 3GPP:
* GSMA làm việc chặt chẽ với 3GPP (Third Generation Partnership Project) để định hình các bản phát hành (Release) cho 5G, bao gồm Release 15 (2018, nền tảng 5G NR), Release 16 (2020, cải tiến IoT), và Release 17 (2022, mở rộng mmWave).
* Đóng góp: Đảm bảo các tiêu chuẩn như 5G Standalone (SA) và Non-Standalone (NSA) được thống nhất, giúp nhà mạng triển khai linh hoạt.
* Ví dụ: Network slicing – công nghệ cho phép phân chia mạng 5G thành nhiều mạng ảo – được GSMA thúc đẩy, hỗ trợ các ứng dụng như y tế (băng thông ưu tiên) và công nghiệp (độ trễ thấp).
* eSIM và kết nối thiết bị:
* GSMA phát triển tiêu chuẩn eSIM cho 5G, cho phép thiết bị kết nối mạng mà không cần SIM vật lý.
* Đóng góp: Tăng khả năng tương thích của thiết bị IoT 5G (như cảm biến, xe tự hành).
* Ví dụ: Tại MWC 2023, các thiết bị 5G dùng eSIM của Samsung và Qualcomm được giới thiệu, dựa trên tiêu chuẩn GSMA.

1. **Vận động phân bổ phổ tần cho 5G**

GSMA đã đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo phổ tần – “xương sống” của 5G – được phân bổ hiệu quả và hài hòa hóa trên toàn cầu.

Thúc đẩy băng tần chính:

* Băng thấp (600-700 MHz): GSMA vận động để mở rộng vùng phủ sóng 5G ở khu vực nông thôn, vùng sâu vùng xa.
* Băng trung (3.5 GHz): Được GSMA quảng bá là “băng tần vàng” cho 5G, cân bằng giữa tốc độ và vùng phủ sóng, đã được hơn 60 quốc gia áp dụng (tính đến 2025). Nó đóng vai trò cốt lõi trong việc cung cấp các ứng dụng tác động đến cách chúng ta sản xuất hàng hóa, cung cấp giáo dục, xây dựng thành phố thông minh và giao tiếp với nhau.
* Băng cao (mmWave, 26-28 GHz): GSMA hỗ trợ triển khai ở đô thị, phù hợp cho thành phố thông minh, công nghiệp 4.0 để đạt tốc độ siêu cao (lên đến 10 Gbps).
* Đóng góp: Tạo sự thống nhất phổ tần, giảm chi phí triển khai cho nhà mạng.
* Ví dụ: Tại Ấn Độ, GSMA tư vấn đấu giá phổ tần 3.5 GHz (2022), giúp Reliance Jio triển khai 5G nhanh chóng.
* Việt Nam là một trong những quốc gia năng động và phát triển nhanh nhất châu Á với quá trình chuyển đổi số đang diễn ra trong nhiều lĩnh vực của nền kinh tế. Việc hoàn thành thành công các cuộc đấu giá phổ tần 2,6 GHz và 3,5 GHz vào năm 2024 đã làm tăng gấp đôi lượng phổ tần IMT băng tần trung khả dụng, mở đường cho việc triển khai thương mại 5G trên toàn quốc.

**Hài hòa hóa quốc tế**:

* GSMA làm việc với ITU (International Telecommunication Union) tại các hội nghị WRC (World Radiocommunication Conference) để đảm bảo phổ tần 5G được phân bổ đồng bộ.
* Đóng góp: Giảm nhiễu sóng xuyên biên giới, hỗ trợ roaming 5G.
* Ví dụ: EU hài hòa phổ tần 3.5 GHz nhờ khuyến nghị của GSMA, giúp các nước như Đức, Pháp triển khai 5G đồng bộ.

1. **Thúc đẩy triển khai 5G qua nghiên cứu và dữ liệu**

GSMA Intelligence – đơn vị nghiên cứu của GSMA – cung cấp dữ liệu và dự báo để định hướng triển khai 5G.

Dự báo và phân tích:

* Báo cáo “The Mobile Economy 2025” dự đoán 5G đạt 2 tỷ kết nối vào 2025 và đóng góp 2,2 nghìn tỷ USD vào kinh tế toàn cầu đến 2034.
* Đóng góp: Giúp nhà mạng và chính phủ lập kế hoạch đầu tư dựa trên số liệu thực tế.
* Ví dụ: Brazil sử dụng dữ liệu GSMA để triển khai 5G tại 27 thành phố lớn (2023).

Hỗ trợ các nước đang phát triển:

* GSMA xuất bản báo cáo như “Accelerating 5G in Indonesia” để tư vấn chiến lược triển khai.
* Đóng góp: Tăng khả năng tiếp cận 5G ở các khu vực chậm phát triển.
* Ví dụ: Indonesia đạt 10 triệu kết nối 5G (2024) nhờ kế hoạch dựa trên khuyến nghị GSMA.

1. **Kết nối hệ sinh thái qua sự kiện và sáng kiến**

GSMA đã tạo ra các nền tảng để thúc đẩy hợp tác và thương mại hóa 5G.

**Mobile World Congress (MWC)**:

* Đóng góp: Trưng bày công nghệ 5G, kết nối nhà mạng, nhà sản xuất, và nhà phát triển.
* Ví dụ: MWC 2024 giới thiệu điện thoại 5G giá dưới 200 USD (Xiaomi, Realme), giúp phổ cập 5G ở các nước đang phát triển. Verizon (Mỹ) công bố mở rộng 5G mmWave tại 25 sân vận động NFL.

**Sáng kiến Open Gateway**:

* Ra mắt năm 2023, Open Gateway tích hợp 5G với API đám mây, cho phép nhà phát triển tạo ứng dụng mới (như giám sát giao thông, thực tế ảo).
* Đóng góp: Đến 2025, 47 nhà mạng (chiếm 65% kết nối toàn cầu) tham gia, đẩy nhanh ứng dụng thực tế của 5G.
* Ví dụ: Tại Brazil, Open Gateway hỗ trợ ứng dụng 5G giám sát giao thông thời gian thực.

**5G mmWave Initiative**:

GSMA thúc đẩy sử dụng băng tần cao (26-28 GHz) để tăng tốc độ mạng ở đô thị.

Đóng góp: Tăng dung lượng mạng, hỗ trợ các ứng dụng đòi hỏi băng thông lớn (như streaming 8K).

Ví dụ: Hàn Quốc triển khai 5G mmWave tại Seoul, đạt tốc độ 4 Gbps (2023).

1. **Hỗ trợ ứng dụng thực tế của 5G**

GSMA không chỉ dừng ở hạ tầng mà còn thúc đẩy các ứng dụng 5G trong đời sống và công nghiệp.

IoT và thành phố thông minh:

GSMA hỗ trợ tích hợp 5G vào IoT qua tiêu chuẩn NB-IoT và LTE-M.

Đóng góp: Kết nối hàng tỷ thiết bị (dự kiến 25 tỷ vào 2030).

Ví dụ: Singapore dùng 5G cho hệ thống đèn giao thông thông minh (2024).

Công nghiệp 4.0:

GSMA khuyến khích dùng network slicing cho sản xuất thông minh.

Ví dụ: Nhà máy Bosch (Đức) dùng 5G để điều khiển robot thời gian thực, tăng hiệu suất 30%.

1. **Tăng khả năng tiếp cận và giảm chi phí**

**Thiết bị giá rẻ**:

* GSMA làm việc với các nhà sản xuất để giảm giá thiết bị 5G (dưới 500 USD vào 2023, dưới 200 USD vào 2024).
* Đóng góp: Phổ cập 5G cho người dùng ở các nước đang phát triển.
* Ví dụ: Ấn Độ đạt 100 triệu người dùng 5G (2024) nhờ thiết bị giá rẻ.

**Hỗ trợ khu vực chậm phát triển**:

* GSMA triển khai chương trình “Mobile for Development” để đưa 5G đến châu Phi, châu Á.
* Ví dụ: Kenya thử nghiệm 5G tại Nairobi (2024) với sự hỗ trợ của GSMA.

1. **Ảnh hưởng của GSMA đến các nhà mạng chính phủ và người dùng cuối cùng**
2. **Ảnh hưởng đến nhà mạng**
3. **Định hướng và tiêu chuẩn hóa công nghệ**

* GSMA thúc đẩy tiêu chuẩn 5G và 6G: Nhà mạng cần tuân theo các tiêu chuẩn của GSMA và 3GPP để triển khai dịch vụ một cách thống nhất.
* Network Slicing & Open RAN: GSMA đang thúc đẩy mạng mở (Open RAN) giúp các nhà mạng linh hoạt hơn khi triển khai hạ tầng mạng 5G.
* Tiêu chuẩn bảo mật SIM & eSIM: GSMA quy định về eSIM, bảo mật di động, xác thực số giúp nhà mạng nâng cao bảo mật cho người dùng.

1. **Hỗ trợ kinh doanh và chuyển đổi số**

* GSMA cung cấp dữ liệu thị trường qua các báo cáo như Mobile Economy Report giúp nhà mạng ra quyết định đầu tư hợp lý.
* Sáng kiến GSMA Open Gateway API giúp nhà mạng hợp tác với các công ty công nghệ để mở rộng dịch vụ (VD: kết nối fintech, IoT).

c) Giảm chi phí và tối ưu hạ tầng

* GSMA khuyến khích chia sẻ hạ tầng giữa các nhà mạng để tiết kiệm chi phí triển khai 5G/6G.
* Hợp tác với các tổ chức viễn thông để giảm giá thành thiết bị, tối ưu hiệu suất mạng.

1. **Ảnh hưởng đến Chính Phủ**
2. **Định hình chính sách viễn thông**

* GSMA hợp tác với các chính phủ để xây dựng quy định phổ tần số cho 5G/6G, đảm bảo không bị chồng lấn hoặc gián đoạn.
* Hỗ trợ chính phủ trong việc quản lý an ninh mạng, bảo vệ dữ liệu người dùng theo quy định như GDPR, CCPA.
* Khuyến nghị chính sách về giá cước roaming, giúp giảm chi phí viễn thông quốc tế.

b) Phát triển hạ tầng viễn thông quốc gia

* GSMA giúp chính phủ các nước đang phát triển triển khai Internet di động giá rẻ, thu hẹp khoảng cách số.
* Thúc đẩy các chính sách về phát triển thành phố thông minh, IoT, giúp chính phủ sử dụng công nghệ để tối ưu quản lý đô thị.

c) Bảo vệ an ninh mạng và dữ liệu cá nhân

* GSMA làm việc với chính phủ để phát triển chuẩn bảo mật SIM, bảo vệ người dùng khỏi gian lận viễn thông.
* Tham gia vào các dự án chống tin giả, bảo vệ danh tính số, giúp chính phủ kiểm soát thông tin sai lệch.

1. **Ảnh hưởng đến người dùng**
   1. **Nâng cao chất lượng dịch vụ viễn thông**

* GSMA thúc đẩy 5G/6G, giúp người dùng có kết nối nhanh hơn, ổn định hơn.
* Các tiêu chuẩn về network slicing, low latency giúp người dùng có trải nghiệm chơi game, xem video mượt mà hơn.

b) Bảo vệ quyền riêng tư & bảo mật

* GSMA phát triển Mobile Connect, một giải pháp xác thực giúp người dùng đăng nhập vào dịch vụ online an toàn hơn.
* Hỗ trợ tiêu chuẩn eSIM, giúp người dùng dễ dàng chuyển đổi nhà mạng mà không cần thay SIM vật lý.
* Cải thiện chống spam, chống lừa đảo, giúp người dùng không bị quấy rối bởi tin nhắn rác, cuộc gọi giả mạo.

c) Giảm chi phí viễn thông

* Các chính sách hỗ trợ roaming toàn cầu giúp người dùng có thể sử dụng mạng quốc tế với chi phí thấp hơn.
* Sáng kiến phổ cập internet giá rẻ của GSMA giúp người dân ở vùng xa có thể tiếp cận kết nối di động dễ dàng hơn.

**KẾT LUẬN**

Trong suốt quá trình thực tập tại Phòng Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ số – Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện, với vai trò là thực tập sinh nghiên cứu chuyên sâu về công nghệ **5G và các giao thức của GSMA**, em đã có cơ hội quý báu để tiếp cận một lĩnh vực tiên tiến, có tác động sâu rộng đến hạ tầng viễn thông và đời sống số hiện đại.

Thông qua việc tìm hiểu các tài liệu chuyên ngành, phân tích các tiêu chuẩn kỹ thuật, mô hình triển khai 5G, cũng như nghiên cứu vai trò của GSMA trong việc xây dựng hệ sinh thái số toàn cầu, em đã hiểu rõ hơn về tầm quan trọng của sự chuẩn hóa công nghệ, sự phối hợp giữa các nhà mạng, nhà sản xuất thiết bị, tổ chức tiêu chuẩn hóa và cơ quan quản lý nhà nước trong quá trình thương mại hóa mạng 5G.

Đặc biệt, việc đi sâu vào các giao thức như eSIM, RCS, roaming và bảo mật theo chuẩn GSMA giúp em có cái nhìn thực tế về cách thức mà tổ chức này đảm bảo tính liên thông, an toàn và tối ưu hóa dịch vụ giữa các quốc gia, nhà mạng và thiết bị khác nhau. Qua đó, em càng nhận thức rõ hơn vai trò trung tâm của GSMA trong việc thúc đẩy đổi mới sáng tạo và hợp tác quốc tế trong lĩnh vực viễn thông.

Ngoài ra, quá trình thực tập cũng giúp em rèn luyện các kỹ năng quan trọng như thu thập và phân tích dữ liệu kỹ thuật, viết báo cáo chuyên sâu, làm việc nhóm và trình bày kết quả nghiên cứu một cách logic, khoa học. Đây là những hành trang cần thiết để em tiếp tục theo đuổi con đường nghiên cứu và phát triển trong lĩnh vực công nghệ thông tin và truyền thông.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến thầy Nguyễn Huy Trung, các anh chị hướng dẫn và tập thể Phòng Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ số đã tận tình hỗ trợ, truyền đạt kiến thức cũng như tạo điều kiện thuận lợi để em học tập, khám phá và phát triển năng lực bản thân. Đồng thời, em cũng xin cảm ơn Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông và Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện đã tạo ra một môi trường thực tiễn, chuyên nghiệp để sinh viên như em có cơ hội tiếp cận với các vấn đề công nghệ tầm quốc tế.

Em tin rằng, những trải nghiệm thu nhận được trong kỳ thực tập này không chỉ là nền tảng kiến thức chuyên môn vững chắc, mà còn là động lực để em tiếp tục học hỏi, đóng góp vào các dự án nghiên cứu và ứng dụng công nghệ có giá trị thực tiễn, góp phần vào sự phát triển của ngành viễn thông Việt Nam và thế giới.