**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI**

** TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**

**Phạm Tùng Lâm**

**XÂY DỰNG ỨNG DỤNG GAME**

**ĐA NGƯỜI DÙNG SỬ DỤNG SOCKET**

**BẰNG NGÔN NGỮ PYTHON**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY**

**Ngành: Công nghệ kỹ thuật điện tử viễn thông – Chất lượng cao**

**HÀ NỘI - 2022**

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**

**Phạm Tùng Lâm**

**XÂY DỰNG ỨNG DỤNG GAME**

**ĐA NGƯỜI DÙNG SỬ DỤNG SOCKET**

**BẰNG NGÔN NGỮ PYTHON**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY**

**Ngành: Công nghệ kỹ thuật điện tử viễn thông - Chất lượng cao**

**Cán bộ hướng dẫn: TS. Bùi Trung Ninh**

**HÀ NỘI - 2022**

**LỜI CẢM ƠN**

Quá trình thực hiện khóa luận tốt nghiệp là giai đoạn quan trọng nhất trong quãng đời mỗi sinh viên. Khóa luận tốt nghiệp là tiền đề nhằm trang bị cho chúng em những kỹ năng nghiên cứu, những kiến thức quý báu trước khi lập nghiệp.

Trước hết, chúng em xin chân thành cảm ơn quý thầy, cô Khoa Điện tử - Viễn thông. Đặc biệt là các thầy, cô trong bộ môn Hệ thống viễn thông đã tận tình chỉ dạy và trang bị cho em những kiến thức cần thiết trong suốt thời gian ngồi trên ghế giảng đường, làm nền tảng cho em có thể hoàn thành được bài khóa luận này.

Em xin trân trọng cảm ơn thầy Bùi Trung Ninh đã tận tình giúp đỡ, định hướng cách tư duy và cách làm việc khoa học. Đó là những góp ý hết sức quý báu không chỉ trong quá trình thực hiện khóa luận này mà còn là hành trang tiếp bước cho em trong quá trình học tập và lập nghiệp sau này.

Khóa luận của em còn những hạn chế về năng lực và những thiếu sót trong quá trình nghiên cứu. Em xin lắng nghe và tiếp thu những ý kiến của giáo viên phản biện để hoàn thiện, bổ sung kiến thức.

Em xin chân thành cảm ơn!

**TÓM TẮT**

**Tóm tắt:** Cùng với sự phát triển nhanh chóng của Internet, Game Online hiện nay cũng đang thịnh hành và trở thành một phần không thể thiếu của nhiều tầng lớp trong xã hội. Có thể nhận thấy rõ ràng rằng để lập trình được một Game Online, ngoài việc lập trình viên phải có những kiến thức về đò họa, về thuật toán… thì một phần không thể thiếu đó là kiến thức về mạng và việc truyền thông tin trên mạng. Vì vậy, nếu coi Game Online là công cụ để lập trình viên tìm hiểu và thực hành những kiến thức về mạng thì đây thực sự là một công cụ rất hữu hiệu. Cũng vì lí do này nên em đã quyết đinh chọn đề tài “**Xây dựng ứng dụng game đa người dùng sử dụng socket bằng ngôn ngữ python**”. Nội dung của khóa luận sẽ tập trung vào lập trình socket, sự giao tiếp client – server cũng như thuật toán của game mà sẽ không chú trọng vào phần đồ họa, hình ảnh của game.

***Từ Khóa:*** *Lập trình mạng socket, ngôn ngữ Python, game đa người dùng.*

**LỜI CAM ĐOAN**

Em xin cam đoan kết quả đạt được trong khóa luận là sản phảm của riêng cá nhân, không sao chép lại của người khác. Trong toàn bộ nội dung của khóa luận, những điều được trình bày hoặc là của cá nhân hoặc là được tổng hợp từ nhiều nguồn tài liệu. Tất cả các tài liệu tham khảo đều có xuất xứ rõ ràng và được trích dẫn hợp pháp. Em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm và chịu mọi hình thức kỷ luật theo quy định cho lời cam đoan của mình.

Hà Nội, ngày ….. tháng …. năm 2022

Sinh viên

**MỤC LỤC**

[MỞ ĐẦU 1](#_Toc110544039)

[CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH VÀ NGÔN NGỮ PYTHON 2](#_Toc110544040)

[**1.1. Định nghĩa mạng máy tính 2**](#_Toc110544041)

[**1.2. Phân loại mạng máy tính 4**](#_Toc110544042)

[**1.3. Mô hình phân tầng 9**](#_Toc110544043)

[**1.3.1 . Mô hình OSI 10**](#_Toc110544044)

[**1.3.2. Mô hình TCP/IP 12**](#_Toc110544045)

[**1.4. Các giao thức mạng 15**](#_Toc110544046)

[**1.4.1. Giao thức TCP 15**](#_Toc110544047)

[**1.4.2. Giao thức UDP 16**](#_Toc110544048)

[**1.5. Mô hình ứng dụng mạng 17**](#_Toc110544049)

[**1.5.1. Mô hình Khách – Máy chủ (Client – Server) 17**](#_Toc110544050)

[**1.5.2. Mô hình ngang hàng (Peer to peer) 19**](#_Toc110544051)

[**1.5.3. Mô hình lai (Hybrid) 19**](#_Toc110544052)

[**1.6. Tổng quan về ngôn ngữ python 19**](#_Toc110544053)

[**1.6.1. Giới thiệu ngôn ngữ Python 19**](#_Toc110544054)

[**1.6.2. Các giai đoạn phát triển của Python 19**](#_Toc110544055)

[**1.6.3. Các tính năng nổi bật của ngôn ngữ python 20**](#_Toc110544056)

[**1.6.4. Các thành phần và cú pháp cơ bản trong chương trình Python 20**](#_Toc110544057)

[CHƯƠNG 2: LẬP TRÌNH SOCKET 25](#_Toc110544058)

[**2.1. Tìm hiểu về Socket 25**](#_Toc110544059)

[**2.2. Phân loại Socket 26**](#_Toc110544060)

[**2.2.1. Stream Socket 26**](#_Toc110544061)

[**2.2.2. Datagram socket 26**](#_Toc110544062)

[**2.2.3. Unix socket 26**](#_Toc110544063)

[**2.2.4. Web socket 27**](#_Toc110544064)

[**2.2. Socket trong python 27**](#_Toc110544065)

[**2.2.1. Một số khái niệm riêng của Socket 27**](#_Toc110544066)

[**2.2.2. Mô-đun Socket trong Python 28**](#_Toc110544067)

[**2.2.3. Các hàm socket sử dụng trong Python 29**](#_Toc110544068)

[**2.3. Demo chương trình lâp trình socket bằng python. 29**](#_Toc110544069)

[**2.3.1. Tạo một Máy chủ (Server) trong Python 30**](#_Toc110544070)

[**2.3.2. Tạo một máy khách (client) trong Python 31**](#_Toc110544071)

[**2.3.3. Thực thi Demo chương trình Client – Server trong Python 31**](#_Toc110544072)

[**2.4. Khái niệm hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQLite 32**](#_Toc110544073)

[**2.5. SQLite trong Python 33**](#_Toc110544074)

[**2.5.1. Kết nối tới cơ sở dữ liệu 34**](#_Toc110544075)

[**2.5.2. SQLite Cursor 34**](#_Toc110544076)

[**2.5.3. Tạo cơ sở dữ liệu 34**](#_Toc110544077)

[**2.5.4. Tạo bảng trong cơ sở dữ liệu 35**](#_Toc110544078)

[CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG CHƯƠNG TÌNH ỨNG DỤNG 37](#_Toc110544079)

[**3.1. Giới thiệu về trò chơi cờ caro 37**](#_Toc110544080)

[**3.2. Phân tích và thiết kế 38**](#_Toc110544081)

[**3.2.1. Mục tiêu của chương trình 38**](#_Toc110544082)

[**3.2.2. Yêu cầu của chương trình 38**](#_Toc110544083)

[**3.2.3. Thiết kế chương trình 39**](#_Toc110544084)

[**3.3. Cài đặt và kết quả đạt được 41**](#_Toc110544085)

[**3.4. Nhận xét 52**](#_Toc110544086)

[KẾT LUẬN 53](#_Toc110544087)

[PHỤ LỤC 54](#_Toc110544088)

**DANH MỤC CÁC TỪ VIÊT TẮT**

**DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH**

**DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU**

# **MỞ ĐẦU**

**dsafsfdasdfsafdsadf**

# **CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH VÀ NGÔN NGỮ PYTHON**

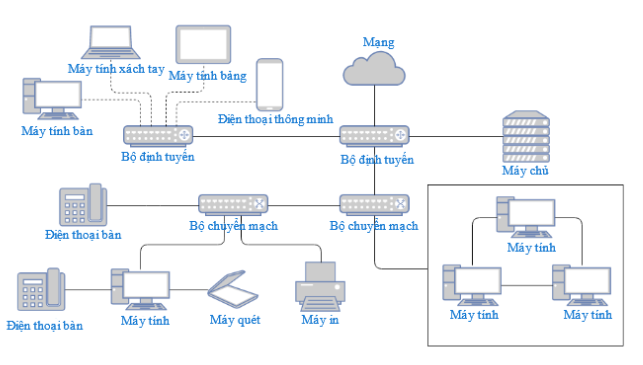
Trước những năm 1970 đã bắt đầu hình thành các máy tính nối với nhau thành mạng và các thiết bị đầu cuối dữ liệu đã kết nối trực tiếp vào máy tính trung tâm để tận dụng tài nguyên chung, khai thác dữ liệu, giảm giá thành truyền số liệu, sử dụng tiện lợi và nhanh chóng hơn. Cùng với thời gian xuất hiện các máy tính Mini Computer và máy tính cá nhân (Personal Computer) đã tăng yêu cầu truyền số liệu giữa máy tính - trạm đầu cuối (Terminal) và ngựợc lại hình thành nhiều mạng cục bộ, mạng diện rộng trong phạm vi lớn. Do đó mạng máy tính ngày càng đựợc phát triển để đáp ứng với nhu cầu của người sử dụng.

* 1. **Định nghĩa mạng máy tính**

Mạng máy tính là một nhóm các máy tính, thiết bị ngoại vi được nối kết với nhau thông qua các phương tiện truyền dẫn như cáp, sóng điện từ, tia hồng ngoại... giúp cho các thiết bị này có thể trao đổi dữ liệu với nhau một cách dễ dàng. Khái niệm mạng liên quan đến nhiều vấn đề, bao gồm:

* Giao thức truyền thông (protocol): Mô tả những nguyên tắc mà tất cả các thành phần mạng cần tuân thủ để có thể trao đổi với nhau
* Topo (mô hình ghép nối mạng/ hình trạng mạng): Mô tả cách thức nối các thiết bị với nhau.
* Địa chỉ: Mô tả cách thức đinh vị một đối tượng trên mạng.
* Định tuyến (routing): Mô tả cách thức dữ liệu truyền từ thiết bị này sang thiết bị khác trên mạng.
* Tính tin cậy (reliability): Giải quyết tính toàn vẹn của dữ liệu. đảm bảo dữ liệu nhận được chính xác như dữ liệu gửi đi.
* Khả năng liên tác (interoperability): Chỉ mức dộ các sản phẩm phần mềm và phần cứng của các hãng sản xuất khác nhau có thể làm viêc cùng nhau.
* An ninh (security): Đảm bảo an toàn, hoặc bảo vệ tất cả các thành phần của mạng
* Chuẩn (standard): Thiết lập các quy tắc và luật lệ cụ thể cần phải tuân theo.

Mạng viễn thông cũng là mạng máy tính. Các node chuyển mạch là hệ thông máy tính được kết nối với nhau bằng các đường truyền dẫ và hoạt động truyền dẫn tuân hteo các chuẩn mô hình tham chiếu OSI.



*Hình 1.1: Mô hình thể hiện một số thành phần của mạng máy tính*

Mạng máy tính bao gồm nhiều thành phần, các thành phần được nối với nhau theo một cách thức nào đó và cùng sử dụng chung một ngôn ngữ;

* **Các thiết bị đầu/cuối** (end system) kết nối với nhau tạo thành mạng có thể là các máy tính (Computer), hoặc các thiết bị khác. Ngày nay có nhiều loại thiết bị có khả năng kết nối vào mạng máy tính như điện thoại di động, máy tính bảng, PDA, tivi,…
* **Môi trường truyền** (media) thực hiện việc truyền dẫn các tín hiệu vật lý. Môi trường truyền có thể là các lại dây dẫn (cáp), song (đối với các mạng không dây). Môi trường truyền là hệ thống các thiết bị truyền dẫn có dây hay không dây dùng để chuyển các tín hiệu điện tử từ máy tính này đến máy tính khác. Các tín hiệu điện tử đó biểu thị các giá trị dữ liệu dưới dạng các xung nhị phân (on – off). Tất cả các tín hiệu được truyền giữa các máy tính đều thuộc một dạng sóng điện từ. Tùy theo tần số của sóng điện từ có thể dùng các môi trường truyền vật lý khác nhau để truyền các tín hiệu. Ở đây môi trường truyền được kết nối có thể là dây cáp đồng trục, cáp xoắn, cáp quang, dây điện thoại, sóng vô tuyến … Các môi trường truyền dữ liệu tạo nên cấu trúc của mạng. Hai khái niệm môi trường truyền và cấu trúc là những đặc trưng cơ bản của mạng máy tính.
* **Giao thức** (protocol) là quy tắc quy định cách thức trao đổi dữ liệu giữa các thực thể. Việc trao đổi thông tin, cho dù là đơn giản nhất, cũng đều phải tuân theo những quy tắc nhất định. Việc truyền tín hiệu trên mạng cần phải có những quy tắc, quy ước về nhiều mặt, từ khuôn dạng (cú pháp, ngữ nghĩa) của dữ liệu cho tới các thủ tục gửi, nhận dữ liệu, kiểm soát hiệu quả, chất lượng truyền tin và xử lý các lỗi. Yêu cầu về xử lý và trao đổi thông tin của người sử dụng càng cao thì các quy tắc càng nhiều và phức tạp hơn. Tập hợp tất cả những quy tắc, quy ước đó được gọi là giao thức (Protocol) của mạng. Rõ ràng là các mạng có thể sử dụng các giao thức khác nhau tùy sự lựa chọn của người thiết kế, tuy nhiên các tổ chức chuẩn quốc tế đã đưa ra một số giao thức chuẩn được sử dụng trong nhiều mạng khác nhau để thuận lợi cho việc kết nối chung.

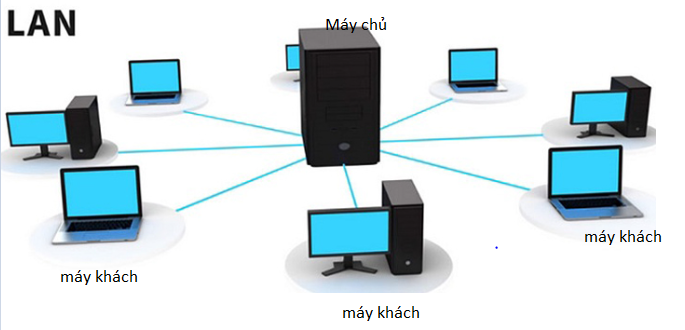
Tốc độ truyền dữ liệu trên đường truyền còn được gọi là thông lượng của đường truyền – thường được tính bằng số lượng bit được truyền đi trong một giây (bps).

* 1. **Phân loại mạng máy tính**

Có rất nhiều kiểu mạng máy tính khác nhau. Việc phân loại chúng dựa trên các đặc điểm chung. Ví dụ. mạng máy tính thường được phân loại vùng địa lý (diện tích hoạt động) (ví du: mạng cục bộ, mạng diện rộng …); theo topo (mô hình ghép nối mạng) (ví dụ: point to point hay broadcast), hoặc hteo kiểu đường truyền thông mà mạng sử dụng.

1. **Phân loại mạng theo khoảng cách địa lý**

**Mạng cục bộ LAN** (Local Area Networks): liên kết các tài nguyên máy tính trong một vùng địa lý có kích thước hạn chế. Đó có thể là một phòng, vài phòng trong một tòa nhà, hoặc vài tòa nhà trong một khu nhà. Cụm từ “kích thước hạn chế: không được xác định cụ thể nên người ta xác định phạm vi của mạng LAN bằng cách xác định bán kính nằm trong khoảng vài chục mét đến vài kilômét. Công nghệ truyền dẫn sử dụng trong mạng LAN thường là quảng bá (Broadcast), bao gồm một cáp đơn nối tất cả các máy. Tốc độ truyền dữ liệu cao, từ 10÷100 Mbps đến hàng trăm Gbps, thời gian trễ nhỏ (cỡ 10µs), độ tin cậy cao, tỷ số lỗi bit từ 10-8 đến 10-11.



*Hình 1.2: Mô hình mạng LAN*

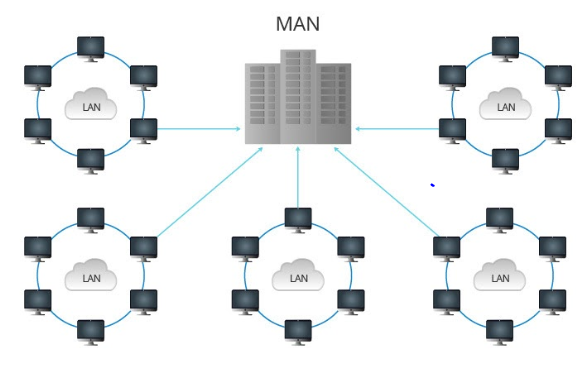
**Mạng diện rộng WAN** (Wide Area Network) liên kết các tài nguyên máy tính trong một vùng địa lí rộng (có bán kính trên 100km) như thị xã, thành phố, quốc gia. Có thể coi mạng WAN gồm nhiều màng LAN khác nhau. Đặc trưng cơ bản của một mạng WAN:

* Hoạt động trên phạm vi một quốc gia hoặc toàn cầu
* Tốc độ truyền dữ liệu thấp so với mạng cục bộ
* Lỗi truyền cao



*Hình 1.3: Mô hình mạng WAN*

**Mạng đô thị MAN**(Metropolitan Area Networks): là mạng được cài đặt trong phạm vi một đô thị hoặc một trung tâm kinh tế - xã hội có bán kính tỏng khoảng 100km trở lại. Giả sử có một công ty kinh doanh có nhiều tòa nhà trong thành phố. Mỗi tòa nhà có một mạng LAN riêng, những mạng LAN này được kết nối với nhau, kết quả ta có một mạng MAN. Nhìn chung, mạng MAN được dung để chỉ các mạng điện thoại có diện tích hoạt động lớn hơn LAN nhưng nhỏ hơn WAN



Hình 1.4: Mô hình mạng MAN

**Mạng cá nhân PAN**(Person Area Network): là một mạng kết nối các máy tính/thiết bị trong phạm vi của một cá nhân. Vì PAN cung cấp phạm vi mạng trong bán kính quanh một người, thường là khoảng 10 mét (33 feet), nó được gọi là Personal Area Network. Mạng Personal Area Network thường bao gồm máy tính, điện thoại, máy tính bảng, máy in, PDA (Personal Digital Assistant) và các thiết bị giải trí khác như loa, game console, v.v...

**Mạng toàn cầu GAN** (Global Area Network): phạm vi của mạng trải rộng toàn Trái đất. Việc kết nối các máy tính được thực hiện thông qua mạng viễn thông và vệ tinh. Khoảng cách địa lý có tính chất tương đối đặc biệt trong thời đại ngày nay những tiến bộ và phát triển của công nghệ truyên dẫn và quản lý mạng nên ranh giới khoảng cách địa lý giữa các mạng là mờ nhạt.

Tuy nhiên về sau người ta thường quan niệm chung bằng cách đồng nhất 4 loại thành 2 loại sau:

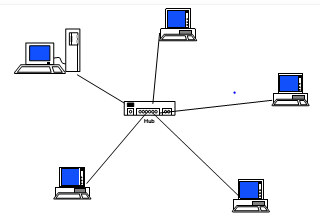
* **WAN** là mạng lớn trên diện rộng, hệ mạng này có thể truyền thông và trao đổi dữ liệu với một phạm vi lớn có khỏang cách xa như trong một quốc gia hay quốc tế.
* **LAN** là mạng cục bộ được bố trí trong phạm vi hẹp như một cơ quan, một Bộ, Ngành ... một số mạng LAN có thể nối lại với nhau để tạo thành một mạng LAN lớn hơn

1. Phân loại mạng theo topology

Theo topology, mạng được chia làm các loại như mạng hình sao (Star topology), mạng tuyến tính (Bus topology), mạng vòng (Ring topology) và mạng kết hợp.

* **Mạng hình sao** (Start topology)

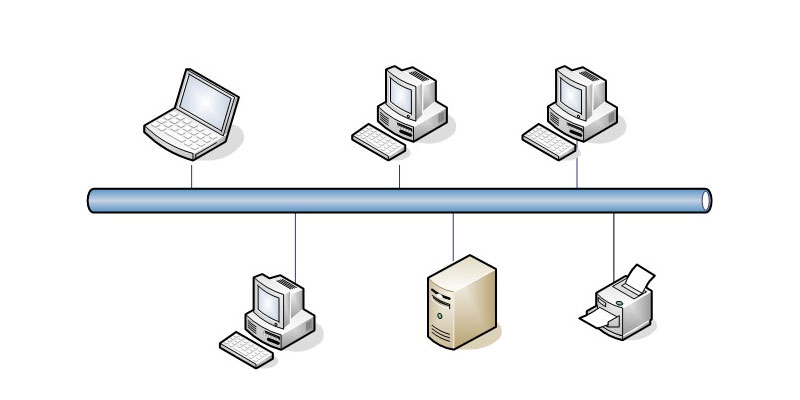
Mạng hình sao có tất cả các trạm được kết nối với một thiết bị trung tâm có nhiệm vụ nhận tín hiệu từ các trạm và chuyển đến trạm đích. Tùy theo yêu cầu truyền thông trên mạng mà thiết bị trung tâm có thể là hub, switch, router hay máy chủ trung tâm. Vai trò của thiết bị trung tâm là thiết lập các liên kết Point –to – Point.



*Hình 1.5: Mô hình mạng hình sao*

* Ưu điểm: Thiết lập mạng đơn giản, dễ dàng cấu hình lại mạng (thêm, bớt các trạm), dễ dàng kiểm soát và khắc phục sự cố, tận dụng được tối đa tốc độ truyền của đường truyền vật lý.
* Khuyết điểm: Độ dài đường truyền nối một trạm với thiết bị trung tâm bị hạn chế (bán kính khoảng 100m với công nghệ hiện nay).
* **Mạng tuyến tính** (Bus topology)

Tất cả các node truy nhập chung trên một đường truyền vật lý được giới hạn hai đầu bằng hai đầu nối đặc biệt gọi là terminator. Mỗi trạm được nối với trục chính (BUS) qua một đầu nối chữ T (T-connector) hoặc một thiết bị thu phát (transceiver). Chuẩn IEEE 802.3 được gọi là Ethernet, là một mạng hình BUS quảng bá với cơ chế điều khiển quảng bá động phân tán, trao đổi thông tin với tốc độ 10 Mbps hoặc 100 Mbps

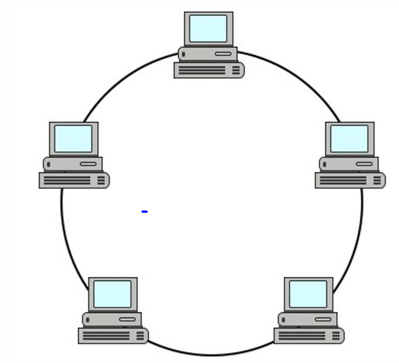


*Hình 1.6: Mô hình mạng tuyến tính*

* Ưu điểm: Dễ thiết kế và chi phí thấp, nếu một nút mạng hỏng thì không ảnh hưởng đến hoạt động của toàn mạng.
* Nhược điểm: Tính ổn định kém, dễ xảy ra xung đột thông tin trên đường truyền.
* Mạng vòng (Ring topology)

Với mạng vòng (Ring topology) tất cả các node cùng truy nhập chung trên một đường truyền vật lý. Tín hiệu được lưu chuyển trên vòng theo một chiều duy nhất, theo liên kết điểm - điểm. Dữ liệu được chuyển một cách tuần tự từng bit quanh vòng, qua các bộ chuyển tiếp. Bộ chuyển tiếp có ba chức năng: chèn, nhận và hủy bỏ thông tin. Các bộ chuyển tiếp sẽ kiểm tra địa chỉ đích trong các gói dữ liệu khi đi qua nó.

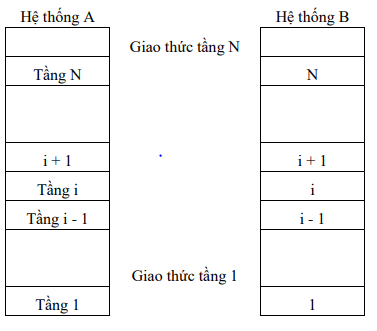
* Ưu điểm: Với dạng kết nối này có ưu điểm là không tốn nhiều dây cáp, tốc độ truyền dữ liệu cao, không gây ách tắc.
* Nhược điểm; Các giao thức để truyền dữ liệu phức tạp và nếu có trục trặc trên một trạm thì cũng ảnh hưởng đến toàn mạng



*Hình 1.7: Mô hình mạng vòng*

* 1. **Mô hình phân tầng**

Để giảm phức tạp của việc thiết kế và cài đặt mạng, hầu hết các mạng máy tính đều có phân tích, thiết kế theo quan điểm phân tầng (layering). Sự phân tầng giao thức rất quan trọng vì nó cung cấp sự hiểu biết sâu sắc về các thành phần giao thức khác nhau cần thiết cho mạng và thuận tiện cho vệc thiết kế và cài đặt các phần mềm truyền thống. Mỗi tầng thực hiện một số chức năng xác định và cung cấp một số dịch vụ nhất định cho tầng cao hơn.



*Hình 1.8: Kiến trúc phân tầng tổng quát*

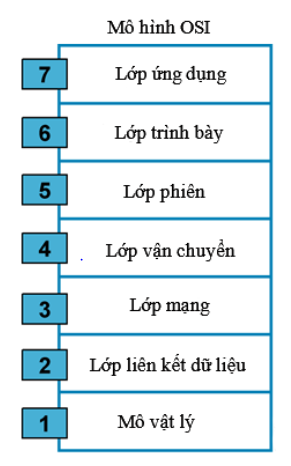
Nguyên tắc phân tầng:

* Giữa 2 tầng liền kề trong một hệ thống giao tiếp với nhau qua 1 giao diện qua đó xác định các hàm nguyên thủy và các dịch vụ tầng dưới cung cấp.
* Giữa hai tầng đồng mức ở hai hệ thống giao tiếp với nhau thông qua các luật lệ, qui tắc được gọi là giao thức.
* Trong thực tế, dữ liệu không được truyền trực tiếp từ tầng thứ i của hệ thống này sang tầng thứ i của hệ thống khác (trừ tầng thấp nhất). Mà việc kết nối giữa hai hệ thống được thực hiện thông qua hai loại liên kết:liên kết vật lý ở tầng thấp nhất và liên kết logic (ảo) ở các tầng cao hơn.

Khi ta nghiên cứu họat động mạng gồm kết nối Vật lý, giao thức và ứng dụng ta có thể thấy những yếu tố mạng này từ một hệ thống phân cấp các ứng dụng ở trên đỉnh và kết nối ở dưới đáy. Những giao thức cung cấp một cầu nối giữa các ứng dụng và kết nối vật lý. Để hiểu hệ thống phân cấp giữa các yếu tố mạng ta cần một “tiêu chuẩn so sánh” hoặc mô hình xác định những chức năng này. Một mô hình phổ biến nhất là mô hình OSI. Một mô hình khác, mô hình DoD (Department of Defense), được thiết kế đặc biệt cho việc mô tả các giao thức TCP/IP.

### **1.3.1 . Mô hình OSI**

Mô hình kết nối các hệ thống mở OSI là mô hình căn bản về các tiến trình truyền thông, thiết lập các tiêu chuẩn kiến trúc mạng ở mức Quốc tế, là cơ sở chung để các hệ thống khác nhau có thể liên kết và truyền thông được với nhau. Mô hình OSI tổ chức các giao thức truyền thông thành 7 lớp, mỗi một lớp giải quyết một phần hẹp của tiến trình truyền thông, chia tiến trình truyền thông thành nhiều lớp và trong mỗi lớp có thể có nhiều giao thức khác nhau thực hiện các nhu cầu truyền thông cụ thể.



*Hình 1.9: Mô hình OSI*

* **Lớp vật lý**: Là tầng thứ nhất trong bảy tầng Mô hình OSI, tầng này chịu trách nhiệm ứng đối với các đòi hỏi về dịch vụ từ Datalink Layer. Chức năng và dịch vụ chính mà tầng vật lý giải quyết là:
* Thiết lập hoặc ngắt mạch kết nối điện (electrical connection) với một phương tiện truyền thông (transmission medium)
* Tham gia vào quy trình mà trong đó các tài nguyên truyền thông được chia sẻ hiệu quả giữa nhiều người dùng. Chẳng hạn giải quyết tranh chấp tài nguyên (contention) và điều khiển lưu lượng
* Điều biến (modulation), hoặc biến đổi giữa biểu diễn dữ liệu số (digital data) của các thiết bị người dùng và các tín hiệu tương ứng được truyền qua kênh truyền thông (communication channel)
* **Lớp liên kết dữ liệu**: Lớp này đảm bảo việc biến đổi các tin dạng bit nhận được từ lớp dưới (vật lý) sang khung số liệu, thông báo cho hệ phát kết quả thu được sao cho các thông tin truyền lên cho tầng Network không có lỗi.

Ví dụ: Giao thức BSC, SDLC, HDLC, LAPB, LAPD.

* **Lớp mạng**: Định rõ các thủ tục cho các chức năng như định tuyến, điều khiển độ lưu lượng, thiết lập cuộc gọi và kết thúc các thông tin người sử dụng mạng lưới, xây dựng dựa trên kiểu kết nối từ nút đến nút do lớp liên kết thông tin cung cấp

Ví dụ: Giao thức IPX, X.25PLP, IP

* **Lớp vận chuyển**: Lớp này duy trì kiểm soát dòng chảy của dữ liệu và thực hiện kiểm tra lỗi và khôi phục dữ liệu giữa các thiết bị. Ví dụ phổ biến nhất của tầng giao vận là Transmission Control Protocol (TCP) và User Datagram Protocol (UDP).

Ví dụ: Giao thức SPX, TCP, UDP.

* **Lớp phiên**: : Định rõ thông tin từ quá trình này đến quá trình kia, khôi phục lỗi, đồng bộ phiên. Lớp phiên có nhiệm vụ thiết lập (và hủy bỏ) một kênh thông tin (đối thoại) giữa hai thực thể giao thức lớp ứng dụng đang thông tin trong một giao dịch mạng đầy đủ.
* **Lớp trình bày**: : liên quan đến việc biểu diễn (cú pháp) của số liệu khi chuyển đi giữa hai tiến trình ứng dụng đang thông tin. Để có được một kết nối các hệ thống mở đúng nghĩa, một số dạng cú pháp số liệu trừu tượng phổ biến được định nghĩa để các tiến trình ứng dụng sử dụng cùng với những cú pháp chuyển số liệu có liên quan. Một chức năng khác của lớp trình bày liên quan đến vấn đề an toàn số liệu..
* **Lớp ứng dụng**: Là mức cao nhất của mô hình OSI, cung cấp phương tiện để người sử dụng có thể truy cập được vào môi trường OSI đồng thời cung cấp dịch vụ thông tin phân tán, thông thường là một chương trình/tiến trình ứng dụng - một loạt các dịch vụ thông tin phân tán trên khắp mạng. Các dịch vụ này bao gồm quản lý và truy cập việc chuyển file, các dịch vụ trao đổi thông báo và tài liệu chung như thư tín điện tử.

### **1.3.2. Mô hình TCP/IP**

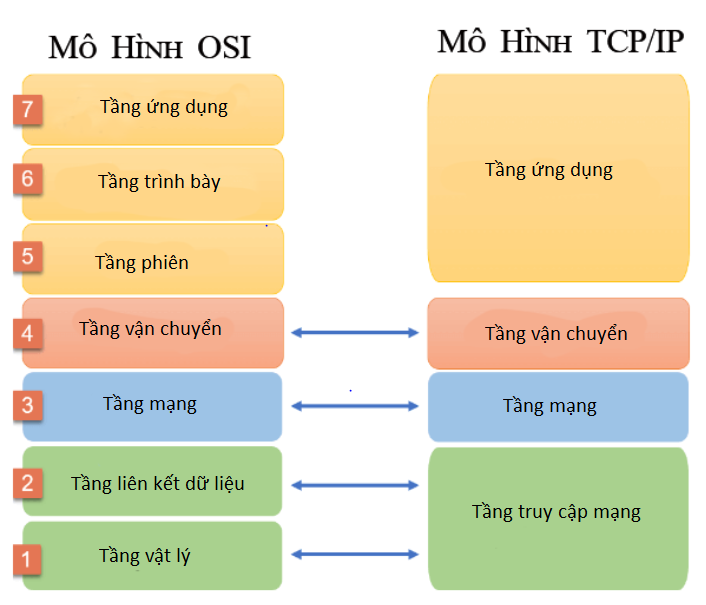
TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) là chồng giao thức cùng hoạt động nhằm cung cấp các phương tiện truyền thông liên mạng. Năm 1981, TCP/IP phiên bản 4 (IPv4) được hoàn thành và sử dụng phổ biến trên máy tính sử dụng hệ điều hành UNIX, trở thành một trong những giao thức cơ bản của hệ điều hành Windows 9x. Năm 1994, một phiên bản mới IPv6 được hình thành trên cơ sở cải tiến những hạn chế của IPv4. TCP/IP bao gồm cả các giao thức định hướng mạng và các giao thức hổ trợ ứng dụng. Bởi vì TCP/IP đang được sử dụng rộng rãi với một liên mạng đang tồn tại cho nên rất nhiều giao thức của TCP/IP đã được sử dụng rộng rãi bởi các tổ chức thương mại và các cơ quan Nhà nước để tạo ra các môi trường kết nối hệ thống mở.

Mặc dù có nhiều giao thức trong bộ giao thức truyền thông TCP/IP, hai giao thức quan trọng nhất được lấy tên đặt cho bộ giao thức này là TCP (Transmission Control Protocol) và IP (Internet Protocol). Mô hình TCP/IP được chia thành 4 tầng: tầng truy cập mạng (network access), tầng liên mạng (internet), tầng vận chuyển (transport) và tầng ứng dụng (application),



*Hình 1.10: Mô hình TCP/IP*

* **Tầng ứng dụng** (Application Layer): Ứng với các lớp Session, Presentation và Aplication trong mô hình OSI. Tầng ứng dụng hỗ trợ các ứng dụng cho các giao thức lớp Host to Host. Cung cấp giao diện cho người sử dụng mô hình TCP/IP. Các giao thức ứng dụng gồm TELNET (truy nhập từ xa), FTP (truyền File), SMTP (thư điện tử).
* **Tầng vận chuyển** (Transport Layer): Ứng với tầng vận chuyển (Transport Layer) trong mô hình OSI, tầng vận chuyển thực hiện những kết nối giữa hai máy chủ trên mạng bằng 2 giao thức: giao thức điều khiển trao đổi dữ liệu TCP (Transmission Control Protocol) và giao thức dữ liệu người sử dụng UDP (User Datagram Protocol). Giao thức TCP là giao thức kết nối hướng liên kết (Connection - Oriented) chịu trách nhiệm đảm bảo tính chính xác và độ tin cậy cao trong việc trao đổi dữ liệu giữa các thành phần của mạng, tính đồng thời và kết nối song công (Full Duplex). Khái niệm tin độ cậy cao nghĩa là TCP kiểm soát lỗi bằng cách truyền lại các gói tin bị lỗi. Giao thức TCP cũng hỗ trợ những kết nối đồng thời. Nhiều kết nối TCP có thể được thiết lập tại một máy chủ và dữ liệu có thể được truyền đi một cách đồng thời và độc lập với nhau trên các kết nối khác nhau. TCP cung cấp kết nối song công (Full Duplex), dữ liệu có thể được trao đổi trên một kết nối đơn theo 2 chiều. Giao thức UDP được sử dụng cho những ứng dụng không đòi hỏi độ tin cậy cao.
* **Tầng mạng** (Internet Layer): Ứng với lớp mạng (Network Layer) trong mô hình OSI, tầng mạng cung cấp một địa chỉ logic cho giao diện vật lý mạng. Giao thức thực hiện của tầng mạng trong mô hình DOD là giao thức IP kết nối không liên kết (Connectionless), là hạt nhân hoạt động của Internet. Cùng với các giao thức định tuyến RIP, OSPF, BGP, lớp mạng IP cho phép kết nối một cách mềm dẻo và linh hoạt các loại mạng "vật lý" khác nhau như: Ethernet, Token Ring, X.25... Ngoài ra tầng này còn hỗ trợ các ánh xạ giữa địa chỉ vật lý (MAC) do lớp Network Access Layer cung cấp với địa chỉ logic bằng các giao thức phân giải địa chỉ ARP (Address Resolution Protocol) và phân giải địa chỉ đảo RARP (Reverse Address Resolution Protocol). Các vấn đề có liên quan đến chuẩn đoán lỗi và các tình huống bất thường liên quan đến IP được giao thức ICMP (Internet Control Message Protocol) thống kê và báo cáo. Tầng trên sử dụng các dịch vụ do tầng Liên mạng cung cấp.
* **Tầng truy nhập mạng** (Network Access Layer): Tương ứng với tầng Vật lý và Liên kết dữ liệu trong mô hình OSI, tầng truy nhập mạng cung cấp các phương tiện kết nối vật lý cáp, bộ chuyển đổi (Transceiver), Card mạng, giao thức kết nối, giao thức truy nhập đường truyền như CSMA/CD, Tolen Ring, Token Bus..). Cung cấp các dịch vụ cho lớp Internet phân đoạn dữ liệu thành các khung.



*Hình 1.11: Mô hình OSI và TCP/IP*

* 1. **Các giao thức mạng**

Internet cung cấp hai giao thức giao vận cho tầng ứng dụng là UDP và TCP. Khi xây dựng ứng dụng cho Internet, một trong những quyết định đầu mà nhà thieeys kế phải đưa ra là sử dụng UDP hay TCP. Mỗi giao thức cung cấp một kiểu phục vụ khác nhau cho ứng dụng

### **Giao thức TCP**

Đặc trưng của giao thức TCP là hướng kết nối và cung cấp dịch vụ truyền dữ liệu tin cậy.

* **Hướng kết nối** (Connection oriented): TCP client và TCP server trao đổi các thông tin điều khiển với nhau trước khi truyền dữ liệu ứng dụng. Quá trình “bắt tay” giữa client và server như vậy cho phép cả hai bên sẵn sàng xử lý các gói dữ liệu. Sau quá trình này, xuất hiện một đướng kết nối TCP (TCP connection) giữa socket của hai tiến trình. Đây là kết nối hai chiều (song công – full duplex) vì cho phép hai tiền trình có thể đông thời gửi và nhận dữ liệu. Khi ứng dụng kết thúc việc gửi thông điệp, nó đóng kết nối lại. Dịch vụ này chỉ là hướng kết nối chứ không phải mạch áo (virtual circuit), bởi vì hai tiến trình được kết nối một cách lỏng lèo.
* Dịch vụ giao vận tin cậy: Tiến trình gửi có thể sử dụng TCP để truyền dữ liệu chính xác và đúng thứ tự. Gửi đi một luồng byte qua socket, tiến trình ứng dụng có thể tin tưởng TCP sẽ chuyển luống byte này đến socket nhận, không bị lỗi hay trùng lập byte.

TCP cũng có cơ chế kiểm soát tác nghẽn, cơ chế này đáp ứng cho cả Internet chứ không phải cho hai tiến trình truyền thông với nhau. Kỹ thuật kiểm soát tắc nghẽn của TCP là giảm tốc độ gửi dữ liệu của mỗi tiến trình (client hay server) khi mạng bị tắc nghẽn.

Giới hạn tốc độ truyền có thể không thoả mãn với các ứng dụng audio và video theo thời gian thực, những ứng dụng đòi hỏi phải có một băng thông tối thiểu. Hơn nữa, ứng dụng thời gian thực chấp nhận mát mát dữ liệu và không thực sự cần đến một dịch vụ giao văn tin cậy hoàn toàn. Vi các lý do đó, các ứng dụng thời gian thực thường chạy trên nên UDP.

Một số dịch vụ mà TCP không cung cấp. Thứ nhất, TCP không bảo đảm một tốc độ truyền tối thiểu. Tiến trình gửi không được phép truyền với bất kỳ tốc độ nào nó đề nghị, tốc độ này được kiểm soát bởi cơ chế kiểm soát tác nghiên của TCP. Đôi khi cơ chế này khiến tiến trình giới phải gửi với các độ trung bình trong đối thấp. Thứ hai, TCP không đành ra bất kỳ sự bảo đảm nào về độ trễ. Khi tiến trình gửi chuyển dữ liệu cho socket TCP, dân liệu cuối cùng sẽ đến được socket nhận, nhưng TCP không bảo đảm dữ liệu sau bao lâu mới tới được đích. Với những quan sát trên môi trường Internet thực, có thể phải chờ vài giây, thậm chí đến vài phút để TCP gửi thành công một thông điệp (ví dụ, một trang Web HTML tir Web server đến Web client). Nói tóm lại, TCP bảo đảm việc truyền tất cả dữ liệu một cách chính xác, nhưng không bảo đảm về tốc dộ truyền và độ trễ.

### **Giao thức UDP**

UDP là giao thức giao vận khá đơn giản, với mô hình phục vụ tối thiểu. UDP không hướng kết nối, nghĩa là không có giai đoạn "bắt tay" trước khi hai tiến trình bắt đầu trao đổi dữ liệu. UDP không cung cấp dịch vụ truyền tin cây. Khi tiến trình gửi chuyển thông điệp qua cổng UDP, UDP không đảm báo thông điệp sẽ đến được cổng tiến trình nhận. Hơn nữa, các thông điệp đến địch có thể không đúng thứ tự.

Mặt khác, UDP không có cơ chế kiểm soát tắc nghẽn, vì vậy tiến trình gửi có thể đẩy dữ liệu ra cổng UDP với tốc độ bất kỳ. Mặc dù, không phải Tất cả dữ liệu đều tới được địch, nhưng phần lớn dữ liệu có thể tới được. Ứng dụng thời gian thực thường lựa chọn UDP ở tầng giao vận. Giống TCP. UDP không bảo đảm về độ trễ.

Bảng 1.1 trình bày các giao thức giao vận của các ứng dụng mạng phố biển. Thư điện tử, truy cập từ xa. Web và truyền file sử dụng TCP do TCP cung cấp dịch vụ truyền dữ liệu tin cậy, bảo đảm rằng mọi dữ liệu sẽ tới được đích

Người ta thấy rằng, điện thoại qua Internet chạy trên nền UDP, mỗi phía của ứng dụng này cần gửi dữ liệu qua mạng với tốc độ tối thiểu nào đó (Bảng 1,1). Hơn nữa, ứng dụng điện thoại qua Internet chấp nhận mất mát dữ liệu. Vì thế chúng không cần dịch vụ truyền tìn cây của TCP.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ứng dụng** | **Giao thức ứng dụng** | **Giao thưc giao vận** |
| Thư điện tử | SMTP [RFC 821] | TCP |
| Truy cập từ xa | Telnet [RFC 854] | TCP |
| Web | HTTP [TEC 2068] | TCP |
| Truyền File | FTP [RFC 959] | TCP |
| Remote File Server | NFS | UDP hoặc TCP |
| Streaming Multimedia | Giao thức riêng, không công bố (ví dụ Real NetWork) | UDP hoặc TCP |
| Điện thoại Internet | Giao thức riêng, không công bố ( ví dụ Vocaltec) | Thường là UDP |

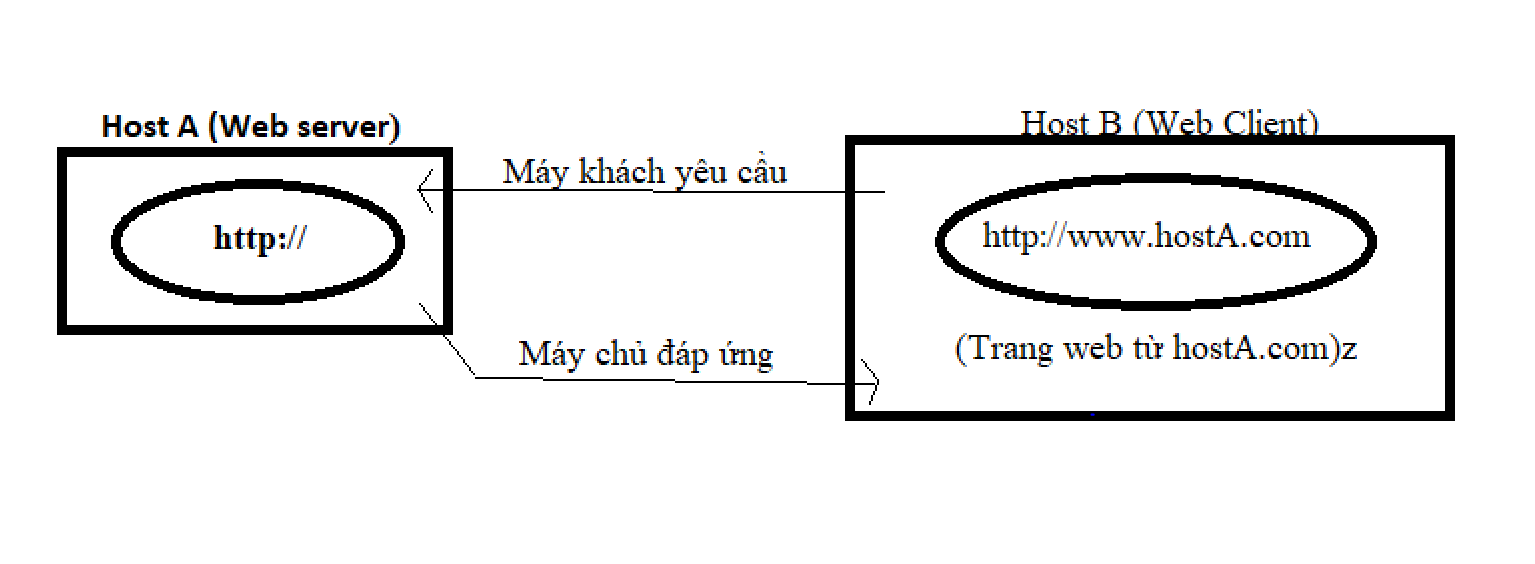
*Bàng 1.1. Các ứng dụng phổ biến và giao thức giao vân tương ứng*

* 1. **Mô hình ứng dụng mạng**

### **Mô hình Khách – Máy chủ (Client – Server)**

Mô hình Client/Server mô tả các dịch vụ mạng và các ứng dụng được sử dụng để truy nhập các dịch vụ. Là mô hình phân chia các thao tác thành hai phần: phía Client cung cấp cho người sử dụng một giao diện để yêu cầu dịch vụ từ mạng và phía Server tiếp nhận các yêu cầu từ phía Client và cung cấp các dịch vụ một cách thông suốt cho người sử dụng.

Chương trình Server được khởi động trên một máy chủ và ở trạng thái sẵn sàng nhận các yêu cầu từ phía Client. Chương trình Client cũng được khởi động một cách độc lập với chương trình Server. Yêu cầu dịch vụ được chương trình Client gửi đến máy chủ cung cấp dịch vụ và chương trình Server trên máy chủ sẽ đáp ứng các yêu cầu của Client. Sau khi thực hiện các yêu cầu từ phía Client, Server sẽ trở về trạng thái chờ các yêu cầu khác.



*Hình 1.12. Mô hình Khách – Máy chủ (Client – Server)*

Trong mô hình Client/Server nhiều lớp, quá trình xử lý được phân tán trên 3 lớp khác nhau với các chức năng riêng biệt. Mô hình này thích hợp cho việc tổ chức hệ thống thông tin trên mạng Internet/ Intranet. Phát triển mô hình 3 lớp sẽ khắc phục được một số hạn chế của mô hình 2 lớp. Các hệ cơ sở dữ liệu được cài đặt trên các máy chủ Web Server và có thể được truy nhập không hạn chế các ứng dụng và số lượng người dùng.

Lớp khách (Clients) cung cấp dịch vụ trình bày (Presentation Services), giao tiếp người sử dụng với lớp giao dịch thông qua trình duyệt Browser hay trình ứng dụng để thao tác và xử lý dữ liệu. Giao diện người sử dụng là trình duyệt Internet Explorer hay Netscape.

Lớp giao dịch (Business) cung cấp các dịch vụ quản trị, tổ chức và khai thác cơ sở dữ liệu. Các componenet trước đây được cài đặt trên lớp khách, nay được cài đặt trên lớp giao dịch. Ví dụ, một người sử dụng trên máy khách đặt mua hàng, lớp giao dịch kiểm tra mã mặt hàng để quyết định tiếp tục bán hay không bán. Thành phần của lớp giao dịch trong mô hình Internet là Web Server và COM+/MTS. Công nghệ của Microsoft với Web Server là IIS (Internet Information Services) sử dụng ASP để kết nối Client với COM. Web Server giao tiếp với COM+/MTS component qua COM. COM+/MTS component điều khiển tất cả giao tiếp với lớp dữ liệu nguồn thông qua ODBC hoặc OLE - DB.

Lớp nguồn dữ liệu (Data Source) cung cấp các dịch vụ tổ chức và lưu trữ các hệ cơ sở dữ liệu quan hệ. Sẵn sàng cung cấp dữ liệu cho lớp giao dịch. Đặc trưng của lớp này là ngôn ngữ tìm kiếm, truy vấn dữ liệu SQL*.*

### **Mô hình ngang hàng (Peer to peer)**

Trong mô hình ngang hàng tất cả các máy đều là máy chủ đồng thời cũng là máy khách. Các máy trên mạng chia sẻ tài nguyên không phụ thuộc vào nhau. Mạng ngang hàng thường được tổ chức thành các nhóm làm việc Workgroup. Mô hình này không có quá trình đăng nhập tập trung, nếu đã đăng nhập vào mạng có thể sử dụng tất cả tài nguyên trên mạng. Truy cập vào các tài nguyên phụ thuộc vào người đã chia sẻ các tài nguyên đó, vì vậy có thể phải biết mật khẩu để có thể truy nhập được tới các tài nguyên được chia sẻ.

### **Mô hình lai (Hybrid)**

Đây là mô hình kết hợp giữa Client-Server và Peer-to-Peer. Phần lớn các mạng máy tính trên thực tế thuộc mô hình này.

## Tổng quan về ngôn ngữ python

### **Giới thiệu ngôn ngữ Python**

Là ngôn ngữ lập trình bậc cao, phục vụ cho các mục đích lập trình đa năng. Ưu điểm nổi bật nhất đó chính là dễ đọc, dễ nhớ, dễ học. Python là ngôn ngữ có cấu trúc tương đối rõ ràng, thuận tiện cho người mới học lập trình. Cấu trúc của python còn cho phép người dùng sử dụng để viết mã lệnh với số lần gõ phím tối thiểu.

Thậm chí trong năm 2021, Python được đánh giá là Top 2 ngôn ngữ lập trình nên học và top 1 ngôn ngữ lập trình được yêu thích nhất. Chính vì thế, Python trở thành lựa chọn chọn hàng đầu cho người mới, hay thậm chí là các lập trình viên chuyên nghiệp

### **Các giai đoạn phát triển của Python**

Để có được một ngôn ngữ lập trình hữu ích như hiện nay, Python đã phải trải qua nhiều giai đoạn phát triển của mình. Quá trình phát triển của Python gồm có 3 giai đoạn:

* Giai đoạn Python 1 – phiên bản 1.x:

Vào đầu năm 1991, lập trình viên vĩ đại tại người Ba Lan – Guido Van Rossum đã khai sinh ra ngôn ngữ lập trình Python cơ bản. Vào thời điểm đó, Python được tạo ra dùng để để chạy trên hệ điều hành Unix. Phiên bản tối ưu nhất trong giai đoạn này là 1.6.1

* Giai đoạn 2 – Phiên bản 2.x:

Năm 2000, Rossum và đội ngũ nghiên cứu Python chuyển đi và thành lập nên BeOpen Python Labs Team và cho ra mắt phiên bản Python 2.0. Tuy nhiên, đến phiên bản 2.1 thì ngôn ngữ này thuộc về quyền sở hữu của Python Software Foundation. Đến năm 201 thì Python chính thức ngừng cập nhật tại phiên bản 2.7.

* Giai đoạn 3 – Phiên bản 3.x:

Python 3.0 ra đời năm 2008 với sứ mệnh cải thiện và loại bỏ những điểm trùng lập trong cấu trúc và câu lệnh của phiên bản 2.x. Khi sử dụng sẽ có những tiện ích giúp chuyển đổi 2.x sang 3.x một cách thuận tiện.

### **Các tính năng nổi bật của ngôn ngữ python**

* **Miễn phí, mã nguồn mở:** Có thể thỏa mái sử dụng và phân phối python thậm chí là có thể sử dụng chúng để phục vụ cho mục đích thương mại. Bởi chúng là mã nguồn mở, ta không chỉ sử dụng các phần mềm, chương trình được viết trong python mà còn có thể thay đổi mã nguồn. Python có một cộng đồng lớn, thường xuyên cập nhật, không ngừng cải tiến.
* **Ngôn ngữ lập trình đơn giản, dễ đọc:** Python có cấu trúc ngữ ngáp đơn giản, rõ ràng. Nó dễ đọc và viết đơn giản hơn nhiều khi so sánh với ngôn ngữ lập trình khác như C ++, Java, C#. Python làm cho việc lập trình trở nên thú vị, giúp các lập trình viên tập trung vào những giải pháp chứ không phải là cú pháp.
* **Khả năng di chuyển:** Các chương trình trên python có thể di chuyển từ nền tảng này đến nền tảng khác mà không gặp phải bất kỳ thay đổi nào khi chạy. Nó chạy liền mạch trên các nền tảng như Mac, Windows, Linux.
* **Khả năng mở rộng và có thể nhúng:** Nếu một ứng dụng đòi hỏi sự phức tạp lớn, ta có thể dễ dàng kết hợp với các phần code bằng C, C ++ và những ngôn ngữ khác vào code python. Bởi vậy, sẽ giúp ứng dụng của ta có những tính năng tốt hơn, khả năng scripting mà các ngôn ngữ lập trình khác khó có thể làm được.
* **Hướng đối tượng:** Mọi thứ của python đều hướng đối tượng. Lập trình đối tượng sẽ giúp giải quyết các vấn đề một cách trực quan nhất. Với lập trình đối tượng, ta có thể phân chia nhiều phức tạp thành các tập nhỏ hơn bằng cách tạo ra các đối tượng.
* **Thư viện tiêu chuẩn lớn:** Ngôn ngữ python có thư viện lớn giúp cho việc lập trình trở nên dễ dàng hơn vì không phải tự viết tất cả các code. Những thư viện này được kiểm tra kỹ lưỡng, nên chắc chắn nó không làm hỏng code hay ứng dụng nào của ta.

### **Các thành phần và cú pháp cơ bản trong chương trình Python**

1. **Từ khóa** (keyword) trong python

**Từ khóa** (keyword) là những từ (word) được dành riêng trong Python. Ta không thể sử dụng từ khóa để đặt tên biến, tên hàm hoặc bất kỳ định danh (identifier) nào khác. Chúng được sử dụng để xác định cú pháp và cấu trúc của ngôn ngữ Python. Trong Python, các từ khóa có sự phân biệt chữ hoa và chữ thường.

Với phiên bản Python 3.10.3 hiện tại em đang sử dụng có tất cả 35 từ khóa. Tất cả các từ khóa ngoại trừ True, False và None đều ở dạng chữ thường. Chúng ta có thể sử dụng lệnh help(“keywords”) trong trình thông dịch Python để xem danh sách tất cả các từ khóa trong Python.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **False** | **await** | **else** | **import** | **pass** |
| **None** | **break** | **except** | **in** | **raise** |
| **True** | **class** | **finally** | **is** | **return** |
| **And** | **continue** | **for** | **lambda** | **try** |
| **as** | **def** | **from** | **nonlocal** | **while** |
| **assert** | **del** | **global** | **not** | **with** |
| **async** | **elif** | **if** | **or** | **yield** |

*Bảng 1.2. Bảng các keyword trong Python 3.10.3*

1. **Định danh** (identifier) trong Python

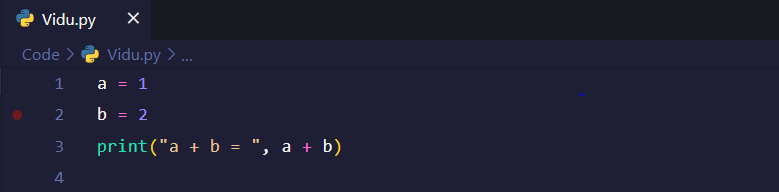
**Định danh** (identifier) là tên được đặt cho các thực thể như lớp, hàm, biến,… Định danh giúp phân biệt thực thể này với thực thể khác.

Những quy tắc khi đặt tên định danh:

* Tên định danh có thể bao gồm các chữ thường (a đến z), chữ hoa (A đến Z), chữ số (0 đến 9), dấu gạch dưới \_. Ví dụ, myClass, var\_1 và print\_this\_to\_screen là các tên định danh hợp lệ.
* Tên định danh không được bắt đầu bằng một chữ số. Ví dụ, tên định danh *1variable* không hợp lệ nhưng *variable1* thì hợp lệ.
* Không được đặt tên định danh giống với từ khóa (keyword).
* Không được sử dụng các ký hiệu đặc biệt như !, @, #, $,%,… trong tên định danh.
* Tên định danh có thể có độ dài bất kỳ.

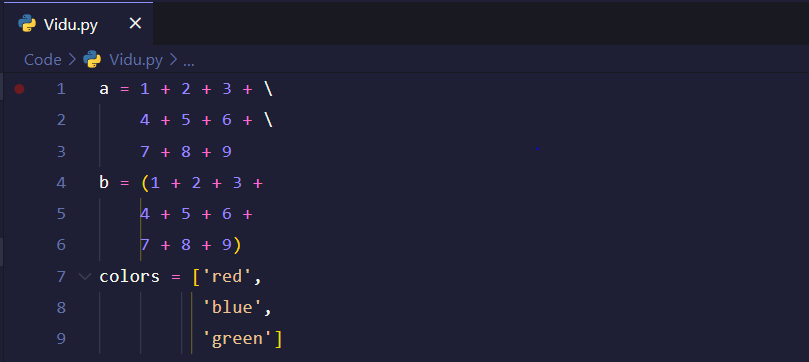
1. **Câu lệnh** (statement) trong Python

Python sẽ thông dịch từng câu lệnh (statement) để thực thi. Một statement trong Python thường được viết trong 1 dòng. Ta không cần thiết phải thêm dấu chấm phẩy ; vào cuối mỗi câu lệnh. Ví dụ:



*Hình 1.13. Ví dụ về câu lệnh trong Python*

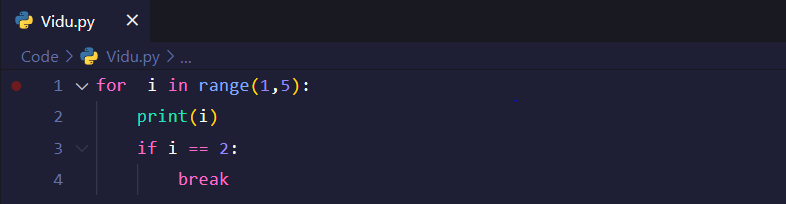
Ta có thể viết một câu lệnh trên nhiều dòng bằng cách sử dụng thích hợp các ký tự như ký tự tiếp tục (\), dấu ngoặc đơn (), ngoặc vuông [], ngoặc nhọn {}.



*Hình 1.14. Ví dụ về câu lệnh nhiều dòng trong Python*

1. **Thụt đầu dòng** (indentation) trong python

Python sử dụng thụt đầu dòng (indentation) để định nghĩa một khối lệnh (code block) như thân hàm, thân vòng lặp,… Lưu ý: Python không sử dụng dấu ngoặc nhọn {} cho code block như các ngôn ngữ C/C++, Java,… Ví dụ:



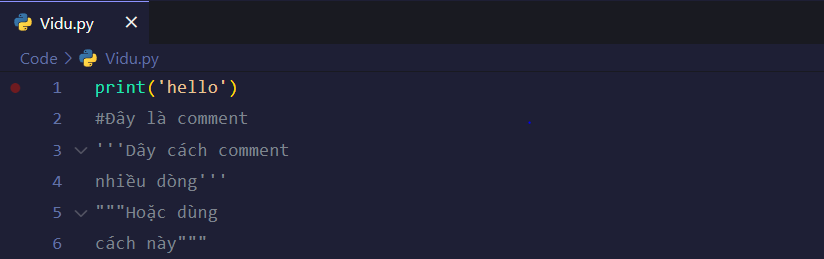
*Hình 1.15. Ví dụ về thụt đầu dòng trong python*

Trong python, 4 khoảng trắng được sử dụng cho thụt đầu dòng và được ưu tiên hơn các tab. Nếu sử dụng indentation không chính xác thì chương trình sẽ báo lỗi *IndentationError.*

1. **Ghi chú** (comment) trong python

Ghi chú (comment) được sử dụng để giải thích code đang thực hiện những gì. Việc này rất quan trọng khi đọc lại source code, bảo trì chương trình sau này. Sử dụng ký hiệu hash (#) để bắt đầu viết comment trong Python. Trình thông dịch Python sẽ bỏ qua comment bắt đầu từ ký hiệu hash (#) cho đến khi gặp ký tự bắt đầu dòng mới.

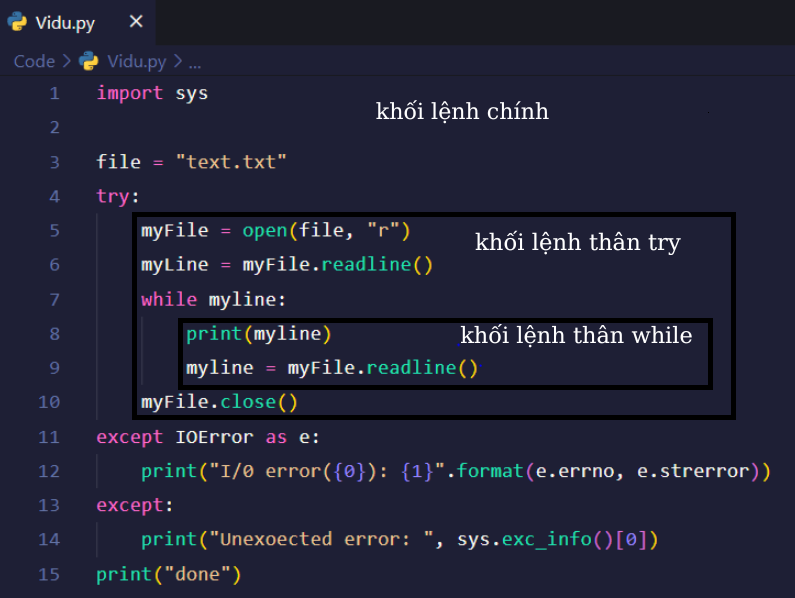
Ta có thể viết comment trên nhiều dòng, mỗi dòng bắt đầu bằng ký tự hash(#), Hoặc một cách khác để comment trên nhiều dòng bằng cách sử dụng dấu ‘’’ hoặc “””. Ví dụ:



*Hình 1.16. Ví dụ về comment trong Python*

1. **Khối lệnh** (code block) trong Python

Một hoặc nhiều câu lệnh (statement) có thể tạo thành một khối lênh (code block). Các khối lệnh thường gặp trong Python như các lệnh trong lớp (class), hàm (function), vòng lặp (loop),… Python sử dụng thụt đầu dòng (indentation) để bắt đầu định nghĩa, phân tách một code block với các code block khác. Ví dụ:

**

*Hình 1.17. Ví dụ về khối lệnh trong Python*

# **CHƯƠNG 2: LẬP TRÌNH SOCKET**

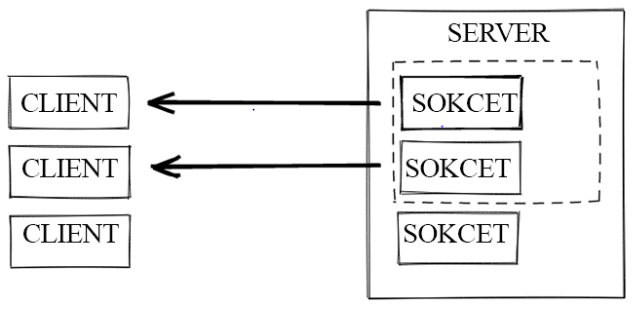
## 2.1. Tìm hiểu về Socket

**SocKet** là một giao diện lập trình (API – Application Program Interface) ứng dụng mạng thông qua giao diện này có thể lập trình điều khiển việc truyền thông giữa 2 máy sử dụng các giao thức mức thấp như TCP,UDP… Giữa hai chương trình chạy trên mạng cần có một liên kết giao tiếp hai chiều, hay còn gọi là two-way communication để kết nối 2 process trò chuyện với nhau. Điểm cuối (endpoint) của liên kết này được gọi là Socket.

Ưu điểm lớn nhất khiến socket trở nên cần thiết là nó có thể tương thích với hầu hết các hệ điều hành, từ Windows, Linux cho đến Mac OS X… Ngoài ra, socket còn có thể kết hợp được với rất nhiều ngôn ngữ lập trình như: C, C++, Java, Visual Basic, Visual C++… Có thể thấy rằng socket phù hợp để sử dụng ở mọi điều kiện cũng như hoàn cảnh khác nhau.

Đặc biệt là lập trình viên có thể chạy song song nhiều socket trong cùng một lúc. Điều này giúp rút ngắn thời gian và tăng hiệu suất hoạt động.

Cách thức hoạt động của Socket: Thông qua TCP/IP và UDP, socket sẽ tiến hành truyền và nhận dữ liệu Internet. Từ đó tạo nên một cầu nối giữa client và server. Điều kiện để hoạt động này diễn ra là có đủ thông tin về thông số IP và giữ liệu cổng của 2 process muốn kết nối với nhau. Hai ứng dụng muốn liên kết có thể nằm cùng trên 1 máy hoặc 2 máy khác nhau đều được. Tuy nhiên, nếu 2 process cùng nằm trên một máy, các số liệu bắt buộc phải khác nhau hoàn toàn. Đây là điều kiện cần thiết để socket io có thể tiến hành hoạt động.



*Hình 2.1. Cách hoạt động của Socket*

## 2.2. Phân loại Socket

### **2.2.1. Stream Socket**

Stream Socket còn được gọi là socket TCP. Nó hoạt động dựa trên giao thức hướng kết nối. Tức là chỉ sử dụng được khi máy chủ và máy khách có sự liên kết.

Stream Socket giúp quá trình truyền gửi diễn ra nhanh chóng và đúng hạn. Ngoài ra, với yếu tố đảm bảo, người dùng cũng có thể yên tâm rằng dữ liệu sẽ được chuyển đến đúng người nhận với độ tin cậy tuyệt đối. Mỗi hành động diễn ra trong quá trình dịch chuyển thông tin đều sẽ được ghi lại kết quả và truyền về cho người dùng dù có thành công hay không. Các bản ghi dữ liệu cũng không hề có giới hạn nào, bạn có thể thoải mái truyền bao nhiêu thông tin tùy thích. Song song với đó, Stream Socket còn sở hữu 2 cơ chế bao gồm quản lý luồng lưu thông trên mạng và chống tắc nghẽn nhằm tối ưu hóa thời gian truyền dữ liệu.

Điều kiện để sử dụng Stream Socket là phải có địa chỉ IP rõ ràng giữa 2 đầu kết nối. Các thông tin được gửi đi tuần tự theo kế hoạch lên trước. Mỗi thông điệp được thực hiện phải có thông báo trả về mới tính là hoàn thành. Ngoài ra, Stream Socket hoạt động dựa trên mô hình lắng nghe và chấp nhận. Có nghĩa rằng giữa 2 process phải có 1 bên yêu cầu kết nối trước.

### **2.2.2. Datagram socket**

Datagram Socket hoạt động dựa trên giao thức UDP về việc truyền thông tin không yêu cầu sự kết nối. Để hoạt động này diễn ra, nó cung cấp connection-less point cho việc gửi và nhận thông tin. Chính vì thế mà Datagram Socket còn được gọi là socket không hướng kết nối.

Hai tiến trình có thể liên lạc với nhau thông quan Datagram Socket mà không cần IP chung. Thông điệp muốn gửi đi phải kèm theo thông điệp người nhận. Có thể gửi một thông điệp nhiều lần, tuy nhiên không thể gửi cùng một lúc. Ngoài ra, thứ tự hoàn thành dịch chuyển cũng không cố định, thông điệp gửi sau có thể đến trước và ngược lại.

Datagram Socket không đảm bảo tuyệt đối kết quả của tiến trình. Một số trường hợp ghi nhận thông điệp không thể đến tay của bên nhận. Cùng với đó, điều kiện để thực hiện các cuộc trao đổi 2 đầu là 1 trong 2 tiến trình phải công bố port của socket mà mình đang sử dụng.

Tuy nhiên vì không yêu cầu kết nối của 2 tiến trình nên quá trình truyền dữ liệu diễn ra vô cùng nhanh chóng, phù hợp để ứng dụng trong cách hoạt động như nhắn tin, chat game online…

### **2.2.3. Unix socket**

Unix socket được biết đến như một điểm chuyển giao giữa các ứng dụng ở trong một máy tính. Vì không phải qua bước kiểm tra và routing nên quá trình truyền tin diễn ra vô cùng nhẹ nhàng và nhanh chóng. Đường chuyền khép kín đảm bảo không bị rò rỉ thông tin khi thực hiện.

Unix socket mang đến những ưu điểm tuyệt vời như: tăng tốc độ truy cập MySQL lên đến 30-50%, tăng PostgreSQL lên hơn 30%, tăng Redis lên 50%. Cùng với đó còn giảm thời gian latency xuống từ 60ms còn 5ms.

Bên cạnh đó, Unix socket vẫn còn một số nhược điểm tồn đọng như: không thể dịch chuyển giữa 2 máy khác nhau, đôi khi xảy ra delay do vấn đề phân quyền giữa các tệp tin.

### **2.2.4. Web socket**

Không giống như 3 loại socket trên, Websockets được sử dụng nhiều nhất nhờ những ứng dụng to lớn mà nó mang lại.

Vậy websocket là gì? Websocket là một module hỗ trợ kết nối giữa hai đầu máy nhờ giao thức TCP mà không cần quan HTTP. Websocket được thiết kế chuyên dụng dành cho web nhưng vẫn có thể được dùng để ứng dụng cho các phần mềm.

Websocket sở hữu gần như hầu hết những ưu điểm của các loại socket khác như: tỷ lệ xảy ra delay thấp, dễ xử lý lỗi, khả năng dịch chuyển thông tin nhanh chóng và mạnh mẽ, phù hợp cho những hoạt động cần đến tính tức thời như chat realtime, chat online, biểu đồ chứng khoán**…**

## 2.2. Socket trong python

### **2.2.1. Một số khái niệm riêng của Socket**

Các Socket có thể được triển khai thông qua các kênh khác nhau: domain, TCP, UDP, … Thư viện socket cung cấp các lớp riêng để xử lý các trình truyền tải cũng như một Interface chung để xử lý phần còn lạI.

Một số khái niệm riêng của Socket:

* domain: Là family của các giao thức protocol được sử dụng như là kỹ thuật truyền tải. Các giá trị này là các hằng như AF\_INET, PF\_INET, PF\_UNIX, PF\_X25, …
* type: Kiểu giao tiếp giữa hai endpoint, đặc trưng là SOCK\_STREAM cho các giao thức hướng kêt nối (connection-oriented) và SOCK\_DGRAM cho các giao thức không hướng kết nối.
* protocol: Đặc trưng là 0, mà có thể được sử dụng để nhận diện một biến thể của một giao thức bên trong một domain hoặc type.
* hostname: Định danh của một network interface:
* Một chuỗi, có thể là tên một host, địa chi IPV6,…
* Một chuỗi “<bradcast>”, xác đinh một địa chỉ INADDR\_BROASDCAST
* Một chuỗi có độ dài là 0, xác định INADDR\_ANY, hoặc một số nguyên được thông dịch dưới dạng một địa chỉ nhị phân trong thứ tự host byte.
* port: Mỗi Server nghe các lời gọi từ Client trên một hoặc nhiều cổng (port). Một port có thể là một chuỗi chứa số hiệu của port, một tên của một dịch vụ, …

### **2.2.2. Mô-đun Socket trong Python**

Mô-đun socket la một phần được tích hợp sẵn trong Python. Để sử dụng được mô-đun này ta cần nhập chúng vào chương trình Python như sau: *import socket*

Để tạo một Socket, ta phải sử dụng hàm socket.socket() có sẵn trong socket Module, có cú pháp như sau: *s = socket.socket (socket\_family, socket\_type, protocol=0)*

Trong đó:

* Tham số *socket\_family* chỉ định vùng hay họ địa chỉ áp đặt cho socket. *socket\_family* có thể nhận một trong các giá trị sau:

|  |  |
| --- | --- |
| AF\_UNIX | Mở Socket kết nối theo giao thức tập tin (xuất nhập socket dựa trên xuất nhaaoj tập tin) của UNIX/Linux |
| AF\_INET | Mở socket theo giao thức internet (sử dụng đại chỉ IP để kết nối)\_ |
| AF\_IPX | Vùng giao thức IPX (mạng Novell) |
| AF\_ISO | Chuẩn giao thức ISO |
| AF\_NS | Giao thức Xerox Network System |

*Bảng 2.1 Giá trị tham số socket\_family trong hàm socket*

Hầu như chỉ sử dụng AF\_UNIX và AF\_INET là chính. Các vùng giao tiếp khác đã lỗi thời và hiện này ít được sử dụng

* Tham số *type* trong hàm *socket()* dùng chỉ định kiểu giao tiếp hay truyền dữ liệu của socket. Có thể chỉ định hằng *SOCK\_STREAM* dung cho truyền dữ liệu bảo đảm hoặc *SOCK\_DGRAM* dùng cho kiểu truyền không bảo đảm.
* Tham số *protocol* dùng để chọn giao thức áp dụng cho kiểu socket (trong trường hợp có nhiều giao thức áp dụng cho một kiểu truyền). Tuy nhiên chỉ cần đặt giá trị 0 (lấy giao thức mặc định). *AF\_INET* chỉ cài đặt một giao thức duy nhất cho các kiểu truyền *SOCK\_STREAM* và *SOCK\_DGRAM*, đó là *TCP* và *UDP.*

### **2.2.3. Các hàm socket sử dụng trong Python**

Khi đã có đối tượng Socket, ta có thể sử dụng các hàm cần thiết để tạo Máy chủ. Một số hàm cần thiết sử dụng trong chương trình tạo Máy chủ**:**

* *s.bind(): Phương thức này liên kết địa chỉ (hostname, port) với socket.*
* *s.listen(): Phương thức này thực hiện lắng nghe trên cổng (port) và hostname đã được liên kết ở hàm s.bind(). Việc lắng nghe được thực hiện trên giao thức TCP.*
* *s.accept(): Phương thức này sẽ thiết lập kết nối và chấp nhận thụ động kết nối máy khách TCP, đợi cho đến khi kết nối đến.*

Khi Máy chủ được tạo ra, nó sẽ luôn lắng nghe và chấp nhận thụ đông các kết nối của Khách tới Máy chủ. Để một Khách có thể kết nối đến một Server thì cần sử dụng hàm: *s.cconnect().* Hàm này sẽ thực hiện kết nối từ Clien tới một Server thông qua hostname và port.

Một số hàm thực hiện truyền dữ liệu từ Server về Client hoặc từ Client gửi lên Server:

* *s.recv():* Phương thức này trả về nhận bản tin TCP
* *s.send():* Phương thức này thực hiên truyền đi dữ liệu TCP
* *s.recvform():* Phương thức nhận về bản tin UDP
* *s.sendto():* Phương thức này thực hiện truyền đi dữ liệu UDP
* *s.close():* Phương thức này đóng lại các Socket
* *socket.gethostname():* Phương thức này trả về tên máy chủ

## 2.3. Demo chương trình lâp trình socket bằng python.

Các bước khỏi tạo, kết nối và trao đổi thông tin giữa Client và Server trong mô hình **Stream Socket:**

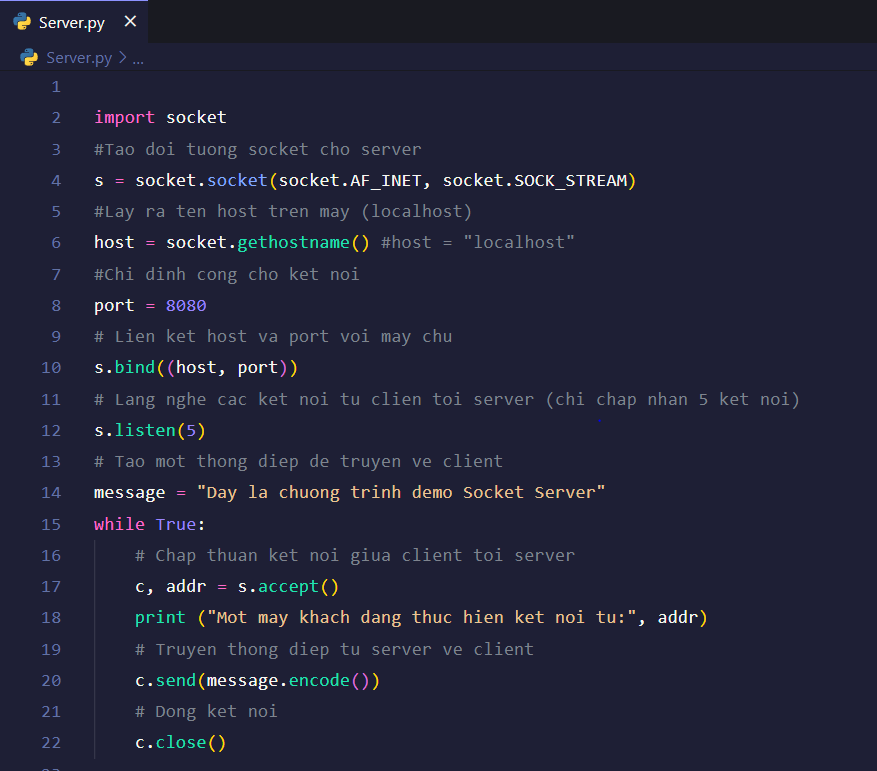
1. Khởi tạo một máy chủ (server) thông qua hàm *socket()*
2. Liên kết máy chủ với host và port thông qua hàm *bind()*
3. Cho phép máy chủ (server) lắng nghe trên port đó thông qua hàm *listen()*
4. Tạo yêu cầu kết nối từ máy khách (client) tới máy chủ thông qua hàm *connect()*
5. Từ phía máy chủ (server) sẽ chấp nhận yêu cầu kết nối của máy khách (client) thông qua hàm *accept()*
6. Sau khi máy khách đã kết nối được tới máy chủ, khi đó có thể thực hiện trao đổi thông tin giữa client – server thông qua hàm *read()/write()*
7. Việc trao đổi tin hoàn thành có thể đóng kết nối giữa client – server thông qua hàm *close()*

### **2.3.1. Tạo một Máy chủ (Server) trong Python**

Sau khi một đối tượng socket được khởi tạo, ta có thể sử dụng hàm *s.bind()* để liên kết giữa host và port vào trong server. Sau khi liên kết thành công, ta gọi hàm *s.listen()* để lắng nghe các kết nối từ phía client vào server.

Tiếp theo, gọi phương thức *s.accept()* để chấp thuận kết nối giữa client tới server và thực hiện trao đổi thông tin giữa client – server bằng các hàm *s.read()/s.write()* (việc trao đổi thông tin sẽ chỉ thực hiện sau khi việc chấp thuận kết nối giữa client tới server hoàn tất).

Bước cuối cùng, khi việc trao đổi thông tin hoàn thành ta sẽ đóng kết nối lại bằng hàm *s.close().*



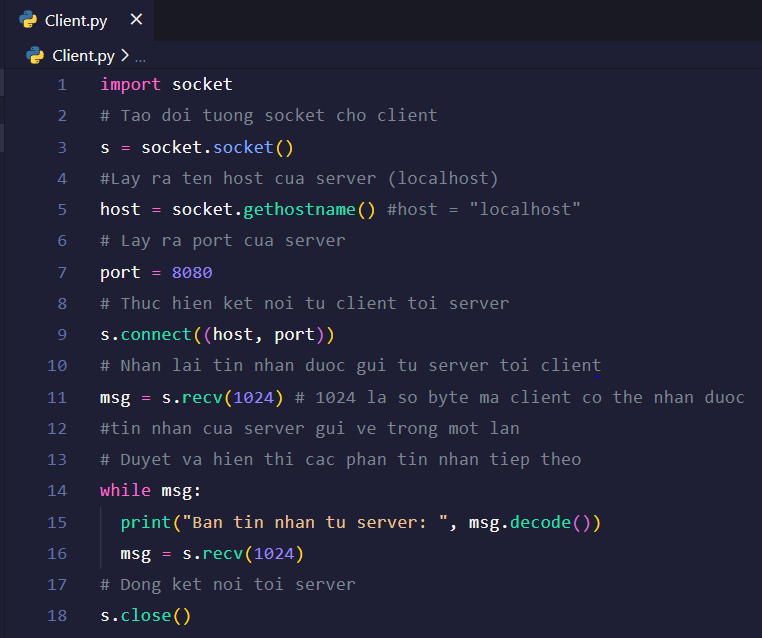
*Hình 2.4. Demo chương trình Máy chủ (Server)*

### **2.3.2. Tạo một máy khách (client) trong Python**

Điều kiện để client kết nối tới server chính là cần có được thông tin của host và port của server cần kết nối tới. Sau đó sẽ gọi kết nối tới server thông qua hàm *s.connect()* – truyền vào host và port.

Hàm *s.connect(host, port)* sẽ mở một kết nối TCP với tên máy chủ trên cổng . Khi bạn đã thực sự kết nối tới server – khi đó ta sẽ nhận được các bản tin mà server sẽ gửi về cho ta bằng cách sử dụng hàm *s.recv(1024)* để nhận tin nhắn với độ dài 1024 byte mà mỗi lần server gửi tin về cho client. Để hiện thị ra các thông điệp của server gửi cho client – khi đó ta cần gọi hàm *s.recv(1024).decode()* để giải mã và thực hiện hiển thị các thông điệp mà server gửi về client.

Bước cuối cùng, khi việc trao đổi thông tin hoàn thành ta sẽ đóng kết nối lại bằng hàm *s.close().*



*Hình 2.5. Demo chương trình Máy khách (Client)*

### **2.3.3. Thực thi Demo chương trình Client – Server trong Python**

Đầu tiên chạy File Server.py bằng câu lệnh trong command line (CMD): *python Server.py*

Tiếp theo, sẽ thực thi file client.py bằng câu lệnh như sau trong command line (CMD) và nếu như nhận được bản tin được gửi từ server về client thì đồng nghĩa với việc kết nối client – server đã thành công.



*Hình 2.6. Kết quả Demo chương trình Client – Server trong Python*

## 2.4. Khái niệm hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQLite

Đầu tiên ta phải hiểu **cơ sở dữ liệu (Database)** là gì? **Cơ sở dữ liệu** là một bộ sưu tập dữ liệu được tổ chức bày bản và thường được truy cập từ hệ thống máy tính hoặc tồn tại dưới dạng tập tin trong hệ quản trị cơ sở dữ liệu. Database còn có thể được lưu trữ trên thiết bị có chức năng ghi nhớ như: thẻ nhớ, đĩa cứng, CD…

Vì thế Hệ quản trị cơ sở dũ liệu (Database Management System) là một phần mềm cho phép tạo lập các CSDL cho các ứng dụng khác nhau và điều khiển mọi truy cập tới các CSDL đó. Nghĩa là, hệ quản trị CSDL cho phép định nghĩa (xác định kiểu, cấu trúc, ràng buộc dữ liệu), tạo lập (lưu trữ dữ liệu trên các thiết bị nhớ) và thao tác (truy vấn, cập nhật, kết xuất, ...) các CSDL cho các ứng dụng khác nhau. Ví dụ: MS. Access, MS. SQL Server, ORACLE, IBM DB2,…

Ở đây ta sẽ sử dụng SQLite để xây dựng chương trình ứng dụng. Đặc điểm nổi bật của SQLite so với các DBMS khác là gọn, nhẹ, đơn giản, đặt biệt không cần mô hình server-client, không cần cài đặt, cấu hình hay khởi động nên không có khái niệm user, password hay quyền hạn trong SQLite Database. Dữ liệu cũng được lưu ở một file duy nhất.

Các lệnh SQLite chuẩn để tương tác với Cơ sở dữ liệu quan hệ là giống như SQL. Chúng là CREATE, SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE và DROP.

|  |  |
| --- | --- |
| **Lệnh** | **Miêu tả** |
| CREAT | Tạo một bảng mới, một View của một bảng hawocj đối tượng khác trong Database |
| ALTER | Sửa đổi một đối tượng cơ sở dữ liệu đang tón tại, ví dụ một bảng |
| DROP | Xóa cả một bảng, một View của một bảng hoặc đối tượng khác trong Database |
| INSERT | Tạo một bản ghi |
| UPDATE | Sửa đổi các bản ghi |
| DELETE | Xóa các bản ghi |
| SELECT | Lấy các bản ghi cụ thể từ một hoặc nhiều bảng |

Bảng 2,2. Một số lênh sơ bản của SQLite

Một số **ưu điểm** của SQLite:

* SQLite không cần phải cấu hình tức là bạn không cần phải cài đặt.
* Với SQLite database được lưu trữ trên một tập tin duy nhất.
* SQLite hỗ trợ hầu hết các tính năng của ngôn ngữ truy vấn SQL theo chuẩn SQL92.
* SQLite rất nhỏ gọn bản đầy đủ các tính năng nhỏ hơn 500kb, và có thể nhỏ hơn nếu lược bớt một số tính năng.
* Các thao tác dữ liệu trên SQLite chạy nhanh hơn so với các hệ quản trị cơ sở dữ liệu theo mô hình client – server.
* SQLite rất đơn giản và dễ dàng sử dụng.
* SQLite tuân thủ 4 tính chất ACID (là tính nguyên tổ (Atomic), tính nhất quán (Consistent), tính cô lập (Isolated), và tính bền vững (Durable) ).
* Với đặc tính nhỏ gọn, truy xuất dữ liệu nhanh SQLite thường được sử dụng để nhúng vào các dự án

Một số **nhược điểm** của SQLite:

* Một số tính năng của SQL92 không được hỗ trợ trong SQLite như ALTER DROP COLUMN, ADD CONSTRAINT không được hỗ trợ; RIGHT JOIN; TRIGGER; phân quyền GRANT và REVOKE.
* Vì SQLite không cần cấu hình, cài đặt, không hỗ trợ GRANT và REVOKE nên việc phân quyền truy cập cơ sở dữ liệu chỉ có thể là quyền truy cập file của hệ thống.
* SQLite sử dụng cơ chế coarse-gained locking nên trong cùng một thời điểm có thể hỗ trợ nhiều người đọc dữ liệu, nhưng chỉ có 1 người có thể ghi dữ liệu.
* SQLite không phù hợp với các hệ thống có nhu cầu xử lý trên một khối lượng dữ liệu lớn, phát sinh liên tục.

## 2.5. SQLite trong Python

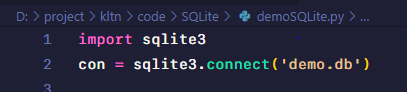
Python có một thư viện để truy cập đến các cơ sở dữ liệu SQLite, được gọi là sqlite3, cung cấp khả năng làm việc với cơ sở dữ liệu này. Thư viện sqlite3 đã được tích hợp vào trong gói Python kể từ phiên bản 2.5.

Sau đây ta sẽ tìm hiểu một số cách thao tác cơ bản với SQLite trong Python.

### **2.5.1. Kết nối tới cơ sở dữ liệu**

Để có thể tương tác với cơ sở dữ liệu SQLite trong Python, việc đầu tiên chúng ta cần làm là thực hiện thêm mô-đun sqlite3 đã được tích hợp sẵn trong Python. Câu lệnh thực hiện như sau: *import sqlite3*

Sau khi thực hiện nhập mô-đun sqlite3. Bây giờ, ta sẽ thực hiện kết nối với cơ sở dữ liệu bằng phương thức *connect()* được cung cấp bởi sqlite3. Câu lệnh này sẽ trả về một đối tượng Connection. Sau đó, ta cần cung cấp đường dẫn của cơ sở dữ liệu đến phương thức *connect()*.Ta sẽ đặt tên của cơ sở dữ liệu là *demo* và thêm vào cuối với phần đuôi mở rộng là db. Như vậy, câu lệnh hoàn chỉnh để thực hiện sẽ như sau:



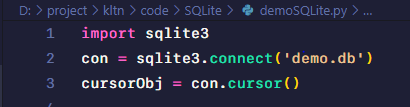
*Hình 2.7. Phương thức connect() trong SQLite*

Câu lệnh này sẽ thực hiện tạo một tệp với tên là demo.db.

### **2.5.2. SQLite Cursor**

Để thực thi các câu lệnh SQLite trong Python, ta cần một đối tượng cursor. Ta có thể tạo nó bằng phương thức *cursor().*

Cursor trong SQLite3 là một phương thức của đối tượng Connection. Để thực thi các câu lệnh SQLite3, trước tiên ta cần thiết lập một kết nối và sau đó tạo một đối tượng Cursor bằng cách sử dụng đối tượng Connection như sau:

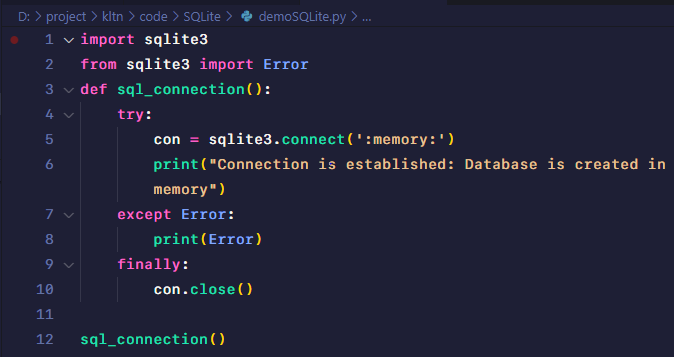


*Hình 2.8. SQLite Cursor*

Như vậy, bây giờ ta đã có thể sử dụng đối tượng cursor và thực hiện gọi phương thức execute() để thực thi các câu lệnh truy vấn SQL.

### **2.5.3. Tạo cơ sở dữ liệu**

Khi tạo kết nối với cơ sở dữ liệu SQLite, kết nối đó sẽ tự động tạo tệp cơ sở dữ liệu nếu nó chưa tồn tại. Tệp cơ sở dữ liệu này được tạo trên đĩa.Ta cũng có thể tạo cơ sở dữ liệu trong RAM bằng cách sử dụng :memory: với hàm *connect().*



*Hình 2.9. Ví dụ về tạo cơ sở dữ liệu*

Trong đoạn mã bên trên, đầu tiên, ta thực hiện nhập mô-đun sqlite3, sau đó thực hiện định nghĩa một hàm có tên là *sql\_connection*. Bên trong hàm này, ta có một khối *try*, trong đó chứa hàm *connect()* trả về một đối tượng Connection sau khi thiết lập kết nối.

Sau đó, ta tạo khối *except*, trong trường hợp có bất kỳ ngoại lệ nào, khối lệnh bên trong sẽ in ra thông báo lỗi. Nếu không có bất kỳ lỗi nào, kết nối sẽ được thiết lập và sẽ hiển thị thông báo.

Sau đó, ta thực hiện đóng kết nối trong khối *finally*. Việc đóng kết nối là tùy chọn, nhưng nên thực hiện đóng kết nối với cơ sở dữ liệu sau khi thao tác xong bởi nó giúp giải phóng bộ nhớ khỏi tài nguyên mà không sử dụng tới.

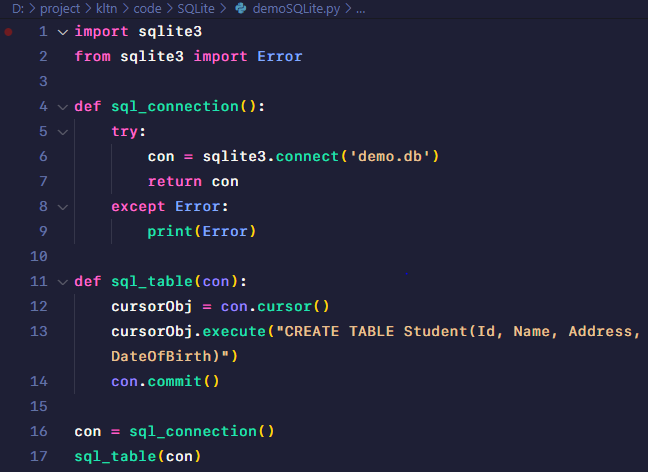
### **2.5.4. Tạo bảng trong cơ sở dữ liệu**

Để tạo bảng trong SQLite3, ta có thể sử dụng câu truy vấn tạo bảng và đưa vào trong phương thức *execute()*. Các bước thực hiện như sau:

* Tạo một đối tượng Connection.
* Tạo một đối tượng Cursor.
* Bằng cách sử dụng đối tượng Cursor, ta thực hiện gọi phương thức *execute()* với câu truy vấn tạo bảng làm tham số.

Ta sẽ thực hiện tạo một bảng sinh viên (Student) với các thuộc tính như sau: *Student (Id, Name, Address, DateOfBirth)*

Đoạn mã thực thi như sau:

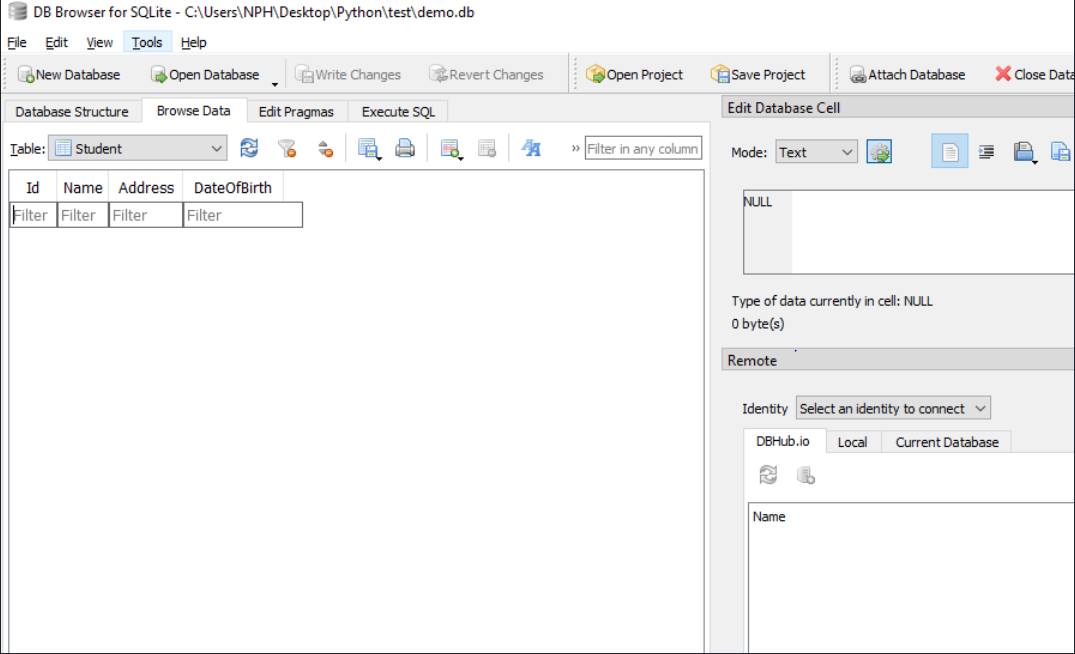


*Hình 2.10. Ví dụ tạo bảng trong cơ sở dữ liệu*

Trong đoạn mã bên trên, ta đã định nghĩa hai phương thức, phương thức thứ nhất có nhiệm vụ thực hiện thiết lập kết nối và phương thức thứ hai có nhiệm vụ thực hiện tạo đối tượng Cursor để thực hiện câu lệnh truy vấn tạo bảng vào trong cơ sở dữ liệu.

Phương thức *commit()* thực hiện lưu lại tất cả các thay đổi mà ta đã thực hiện. Cuối cùng, cả hai phương thức này đều được gọi để thực hiện tác vụ như mong muốn.

Mở tệp demo.db bằng cách sử dụng trình duyệt DB cho SQLite ta có kết quả như sau:



*Hình 2.11. Kết quả tạo bảng cơ sở dữ liệu.*

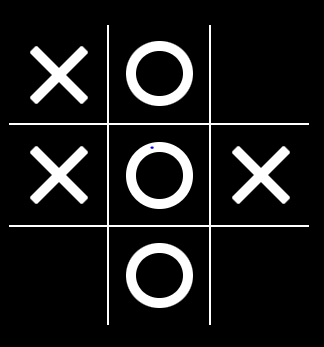
# **CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG CHƯƠNG TÌNH ỨNG DỤNG**

## 3.1. Giới thiệu về trò chơi cờ caro

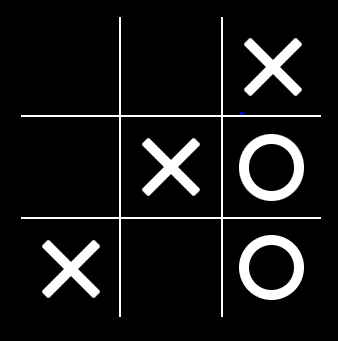
Tic Tac Toe là một trò chơi khá phổ biến dùng viết trên bàn cờ giấy có 9 ô. Hai người chơi, một người dùng ký hiệu O, người kia dùng ký hiệu X, lần lượt điền ký hiệu của mình vào các ô. Người thắng cuộc là người đầu tiên tạo được một dãy 3 ký hiệu của mình theo các chiều ngang, dọc hay chéo đều được. Nếu sau khi đã lấp đầy các ô trống mà vẫn không có ai đạt được một dãy 3 ô thẳng hàng thì sẽ là hòa.

Tính thân thiện của trò chơi khiến trò chơi này đã trở thành một trò chơi dạy học trong các trường học để dạy về tinh thần thể thao và trí tuệ. Người Việt thường chơi trò tương tự, gọi là Cờ ca-rô, bàn cờ không giới hạn trong 9 ô, có thể vẽ thêm ô, để kéo rộng ra cho đến khi người nào đạt được một dãy 5 thì thắng cuộc.

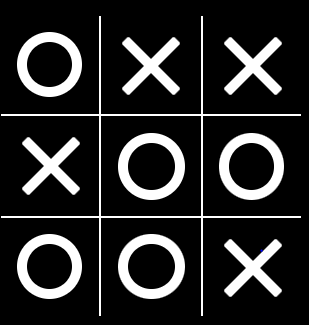
Hình sau mô tả 3 trường hợp ví dụ thắng – thua – hòa trong cờ caro:



*Hình 3.1. Ví dụ người chơi O thắng*



*Hình 3.2. Ví dụ người chơi X thắng*



*Hình 3.3. Ví dụ cờ hòa*

## 3.2. Phân tích và thiết kế

### **3.2.1. Mục tiêu của chương trình**

Mục tiêu của chương trình là phát triển trò chơi cowd caro sửu dụng Socket để ch phép người chơi (Client) chơi với người chơi khác trên các máy tính khác nhau (hoặc giống nhau) trên cùng một mạng máy tính.

Máy chủ (Server) sẽ co thêm chức năng xác thực, kết nối được với cơ sở dữ liệu (Database) và kết nối hai người chơi với nhau trong trò chơi. Điều này hoàn toàn có thể làm được bằng cách sử dụng Socket tronng Python.

Trong cơ sở dữ liệu sẽ xác định một bảng dữ liệu bao gồm thông tin người chơi như số trận thắng, số trận thua, số trận đánh, tên tài khoản, mật khẩu. Vì thế, người chơi cũng có thể xem bảng xếp hạng gồm thứ hạng các người chơi được xắp xếp theo thứ tự thừ cao đến thấp dựa vào số trận thắng.

Để có đăng nhập vào trò chơi, người chơi tạo một tài khoản và mật khẩu. Dữ liệu này sẽ được lưu vào Database. Khi đăng nhập, Máy chủ sẽ so sánh tên đăng nhập và mật khẩu mà người chơi nhập vào với dữ liệu đã lưu trong Database. Đặc biết để có thế kết nối với Máy chủ, người cần nhập đúng thông tin của Máy chủ bao gồm tên máy chủ và cổng máy tính.

### **3.2.2. Yêu cầu của chương trình**

Để hoàn hoàn thành chương trình này, ta cần thực hiện những việc sau:

* Thiết kế giao diện cho người dùng với các giao diện khác nhau bào gồm: giao diện xác thực máy khách, trang chủ, giao diện game và giao diện bảng điểm. Để tạo giao diện ta sẽ sử dụng Tkinter trong Python.
* Nghiên cứu và ứng dụng và sử dụng Socket trong Python để kết nối Máy khác(Client) với Máy chủ (Server). Máy chủ phải có chức năng xử lí và gửi về mọi hành động của Máy khách và ngược lại.
* Phát triền hệ thống đăng kí. đăng nhập bằng cách sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQLite.
* Lập trình logic game cơ Caro hoàn thiện có 3 trang thái kết thúc trò chơi là thắng, thua và hòa
* Sau khi hoàn thanh trò chơi , Máy chủ sẽ gửi kết quả về cơ sở dữ liệu để có thể cập nhật bảng xếp hảng người chơi.
* Đánh giá, nhận xét về chương trình.

### **3.2.3. Thiết kế chương trình**

**a. Thiết kế cơ sở dữ liệu**

Như đã nói ở trên, cơ sở dữ liệu sẽ sử dụng là SQLite vì tính tiện dụng của nó và sẽ dung câu lệnh SQL để tương tác.

* Khởi tạo cơ sở dữ liệu:

CREATE TABLE IF NOT EXISTS users (

username VARCHAR (25) NOT NULL UNIQUE,

password VARCHAR (500) NOT NULL,

wins INT UNSIGNED DEFAULT 0,

loses INT UNSIGNED DEFAULT 0,

games\_played int UNSIGNED DEFAULT 0

);

* Từ khóa “IF NOT EXIT” sẽ không cho phép máy chủ tạo bảng thứ hai khi chương trình được khởi động lại
* Các trường như “win”, “loses” và ”game played” là các số nguyên dương. Điều này giúp giảm bộ nhớ phải sử dụng đi.
* Kiểm tra thông tin người dùng trong cơ sở dữ liệu:

“:username” là biến thể hiện cho người dùng

SELECT username FROM users WHERE username = :username;

* Tạo tài khoản người dung trong cơ sở dữ liệu:

“:username” là biến thể hiện cho người dùng

INSERT INTO users (username, password) VALUES (? ,?);

* Cập nhật dữ liệu người dung sau khi chơi trò chơi

“:username” là biến thể hiện cho người dùng

*If the player won:*

UPDATE users SET wins = wins+1, games\_played=games\_played+1 WHERE username = :username

*Else:*

UPDATE users SET loses=loses+1, games\_played=games\_played+1 WHERE username = :username

1. **Thiết kết giao diện chương trình**

Giao diện chương trình sẽ được tạo bởi Python Tkinter. Mục đích của giao diện:

* Nút ấn rõ ràng, dễ phân biệt
* Thể hiện thông tin người dùng
* Màn hình Đăng nhập /Đăng ký

Phần đăng nhập phải bao gồm cả tên tài khoản và mật khẩu để người dùng có thể đăng nhập. Về phần thông tin máy chủ phải cung cấp cho người dùng tên máy chủ (dang chuỗi kí tự) và cổng (dạng số nguyên). Máy khách không thể đăng nhập máy chủ khi nhập sai thông tin máy chủ hoặc khi gặp sự cố xác thực đăng nhập /đăng ký. Sẽ có một thông báo lỗi hiển thị *“Can’t reach the socket server”.*

Nếu máy khách muốn đăng ký một tài khoản, sẽ có *action* [USER LOGIN] được gửi đến máy chủ. Nếu tên tài khoản đã được đăng ký, máy khách sẽ được thông báo rằng tên người dùng đã được sử dụng tronng cơ sở dữ liệu. Nếu tên tài khoản chưa có trong cơ sỏ dữ liệu, tài khoản sẽ được tạo.

Khi máy khách đăng nhập sẽ có một *action* [USER LOGIN] được gửi đến máy chủ. Nếu tên tài khoản được tìm thấy cơ sở dữ liệu hoặc mật khẩu không tương ứng cũng có một thông báo rằng tài khoản hoặc mật khẩu không chính xác.

* Màn hình trang chủ

Màn hình này chỉ hiển thị khi máy khách đã đăng nhập được. Sẽ có một thông báo chào mừng ở trên cùng với 2 nút *“join game’* và *‘view leader-board”.*

* Màn hình đợi trò chơi

Màn hình này xuất hiện khi máy khách ấn nút “join game” với thông báo đang đợi người chơi khác *(“Waiting for another player to join*”) và một nút ấn đẻ máy khách có thể thoát khỏi hang chờ trên máy chủ.

* Màn hình trò chơi

Sẽ có một bảng trò chơi 3 3 cho phép người chươi hiện tại thực hiện lượt chơi bằng cách chọn ô vuông mà mình muốn chọn. Nếu không phải lượt của mình, việc chọn ô sẽ không có tác dụng gì. Ở bện dưới bảng sẽ có thông tin người chơi và lượt chơi hiện tại. Khi trò chơi kết thúc, sẽ xuất hiện nút ấn để quay lại trang chủ.

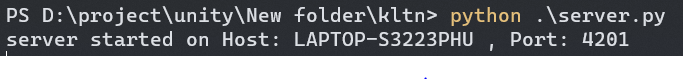
* Màn hình bảng xếp hạng người chơi

Một cột là danh sách các tài khoản của máy khách với số trận thắng được sắp xếp giảm dần. Bên phải màn hình sẽ có một nút để cập nhật dữ liệu và tìm kiếm thứ hạng của người dung. Cuối cùng sẽ có một nút để quay lại trang chủ.

## 3.3. Cài đặt và kết quả đạt được

* **Cài đặt Máy chủ (Server)**

Sứ dụng lệnh CMD *python server.py* để chạy file Server.py. Chương tình sẽ được chạy với phiên bản Python 3.7 và ta có kết quả:

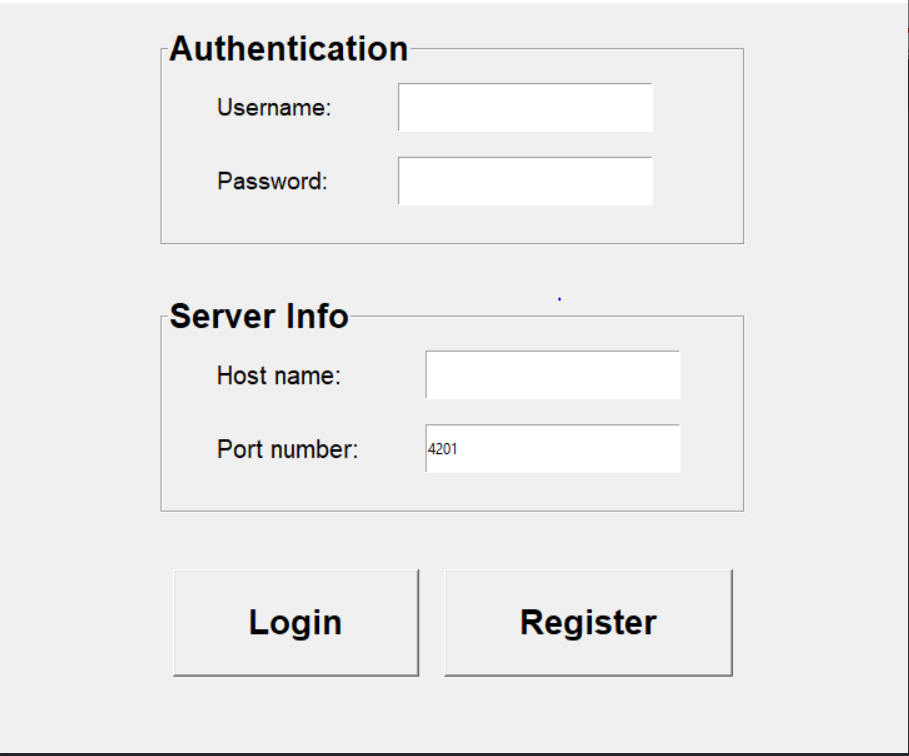


*Hình 3.4. Kết quả cài đạt máy chủ*

Chương trình máy chủ đang được chạy trên một chiếc máy tính xách tay, vì thế tên máy chủ là LAPTOP-S3223PHU với công 4201.

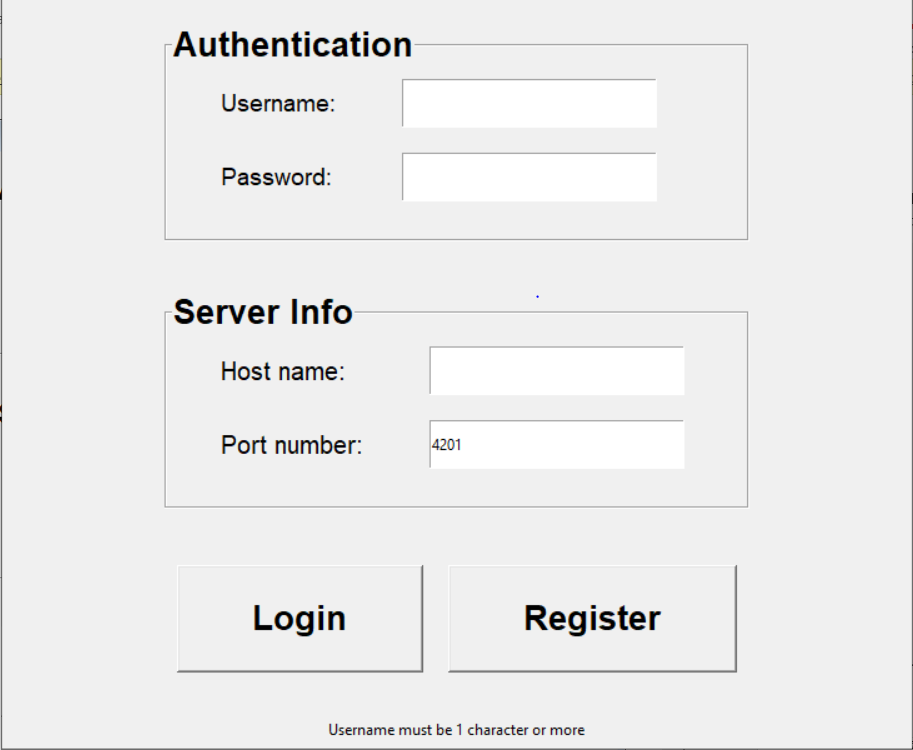
* **Cài đặt máy khách (Client***)*

Tương tự như máy chủ ta cũng chạy câu lệnh CMD với câu lệnh: *python client.py.* Ta sẽ được giao diện đăng nhập/ đăng ký.



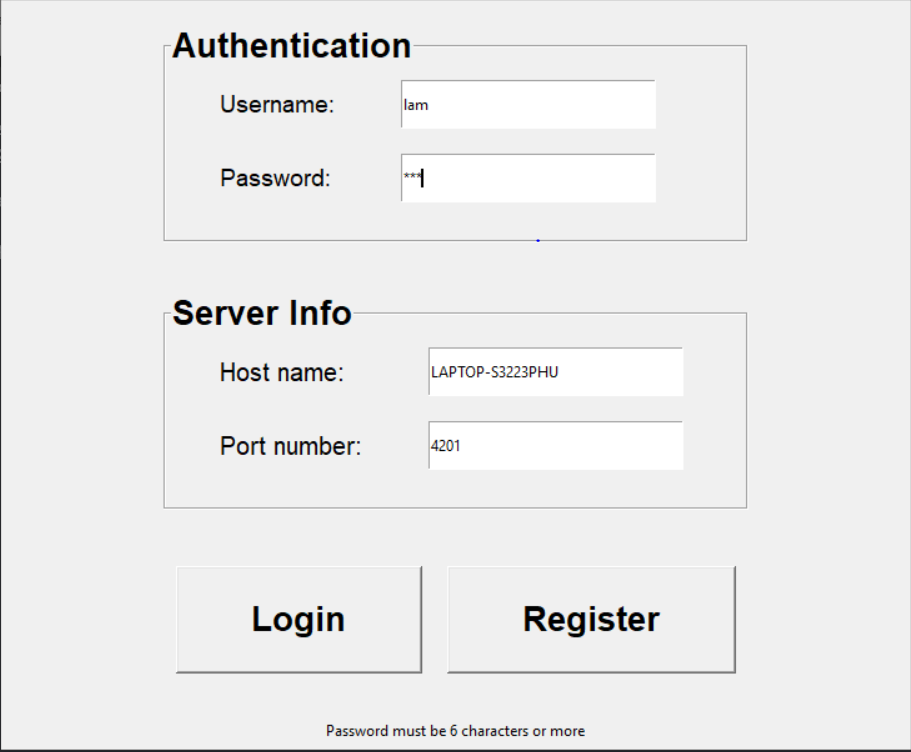
*Hình 3.5. Giao diện đăng nhập/ đăng ký*

Giao diện thông báo khi đăng nhập mà không điền tài khoản, mật khẩu: *tài khoản phải có một hoặc nhiều kí tự*



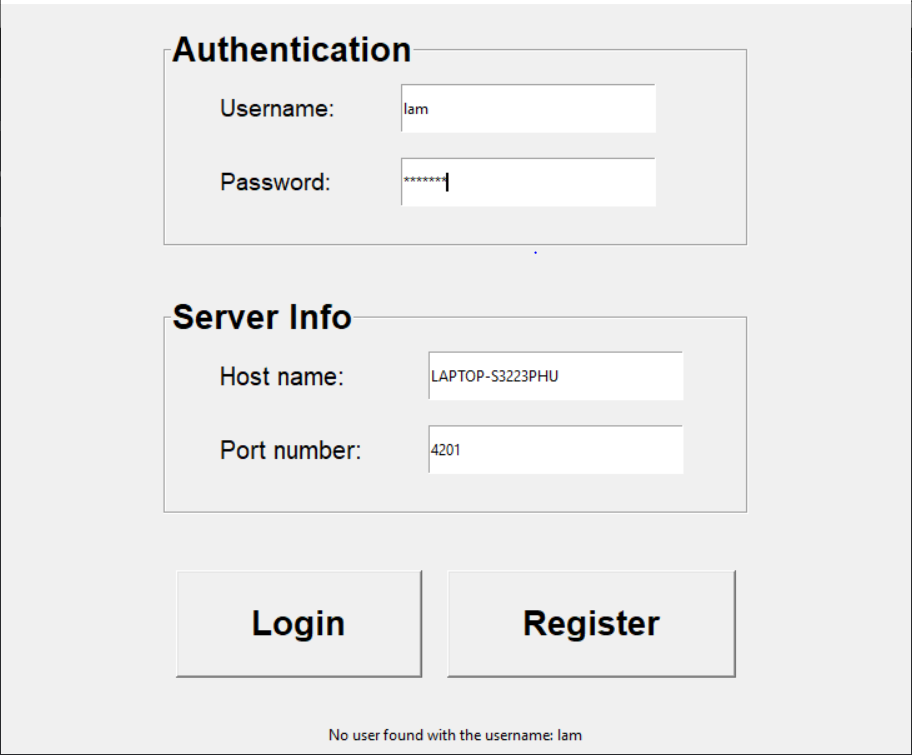
*Hình 3.6. Giao diện đăng nhập, đăng ký khi không điền tài khoản, mật khẩu*

Tiếp theo là giao diện màn hình đăng nhập, đăng ký khi đăng ký tài khoản với mật khẩu ít hơn 6 ký tự. Màn hình sẽ hiện dòng thông báo yêu cầu mật khẩu phải có ít nhất 6 kí tự.



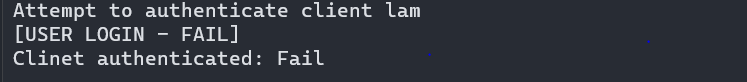
*Hình 3.7. Giao diện màn hình đăng nhập, đăng ký khi nhập mật khẩu ít hơn 6 ký tự*

Giao diện màn hình đăng nhập, đăng ký khi điền tên người dung và mật khẩu không giống trong cơ sở dữ liệu:



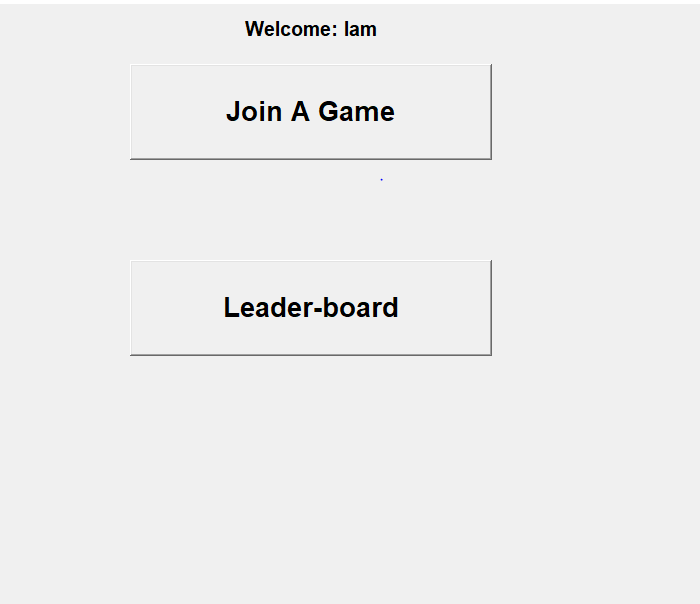
*Hình 3.8. Giao diện màn hình đăng nhập, đăng ký khi điền sai tài khoản, mật khẩu*

Bên Máy chủ (Server) sẽ so sánh và thông bao kết nối lỗi:



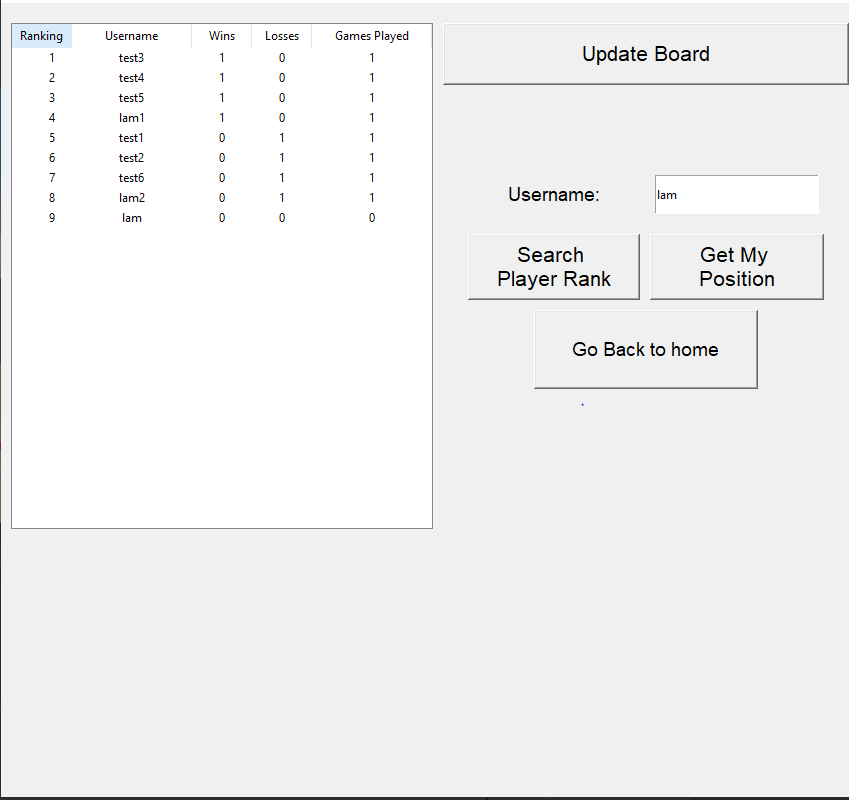
*Hình 3.9. Server khi đăng nhập sai tên tài khoản, mật khẩu*

Khi máy khách đăng nhập tên người dùng và mật khẩu chính xác, thông báo đăng nhập sẽ được hiện lên và chuyển sang màn hình trang chủ:



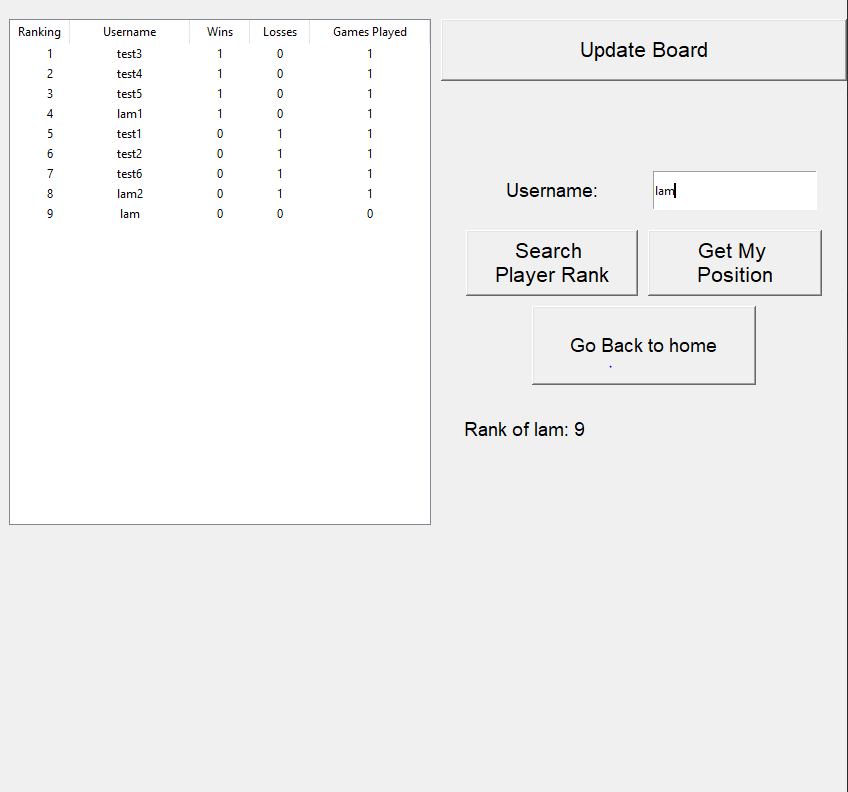
*Hình 3.10. Giao diện màn hình khi đăng nhập thành công*

Khi nhấn vào nút “Leader-board”, Sẽ xuất hiện trang bảng xếp hạng. Bảng này sẽ bao gồm 7 thông tin người chơi được tạo tự động trong cơ sở dư liệu và thông tin người dùng mà các máy khách đã đăng kí thành công.



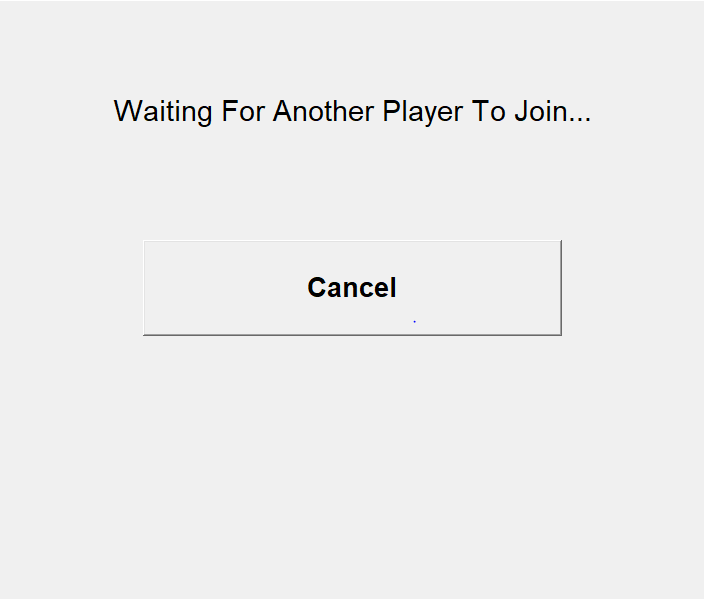
*Hình 3.11. Giao diện bảng xếp hạng người chơi*

Ta có thể tìm kiếm thứ hạng của mình hoặc của người dùng khác bằng cách nhập tên người dùng vào ô *Username.*



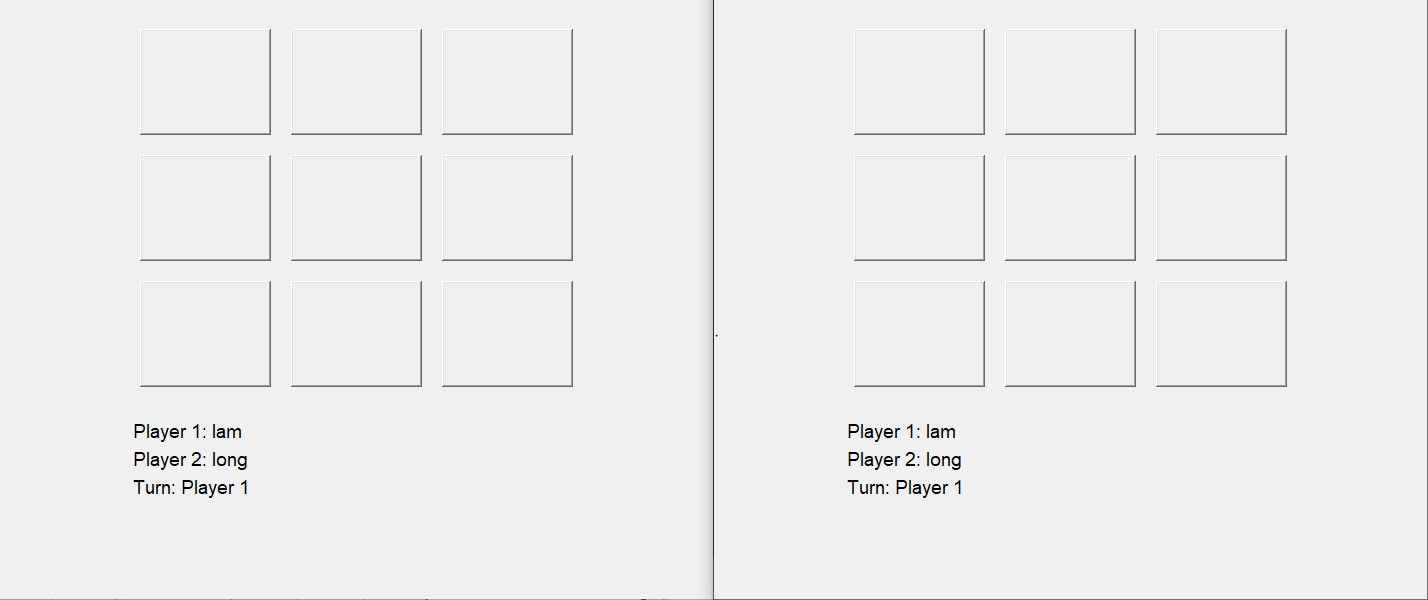
*Hình 3.12. Giao diện khi tìm kiếm thứ hạng người chơi*

Để có thể tham gia trò chơi, ta nhấn vào nút *Join A Game*. Màn hình đợi trò chơi sẽ xuất hiện.



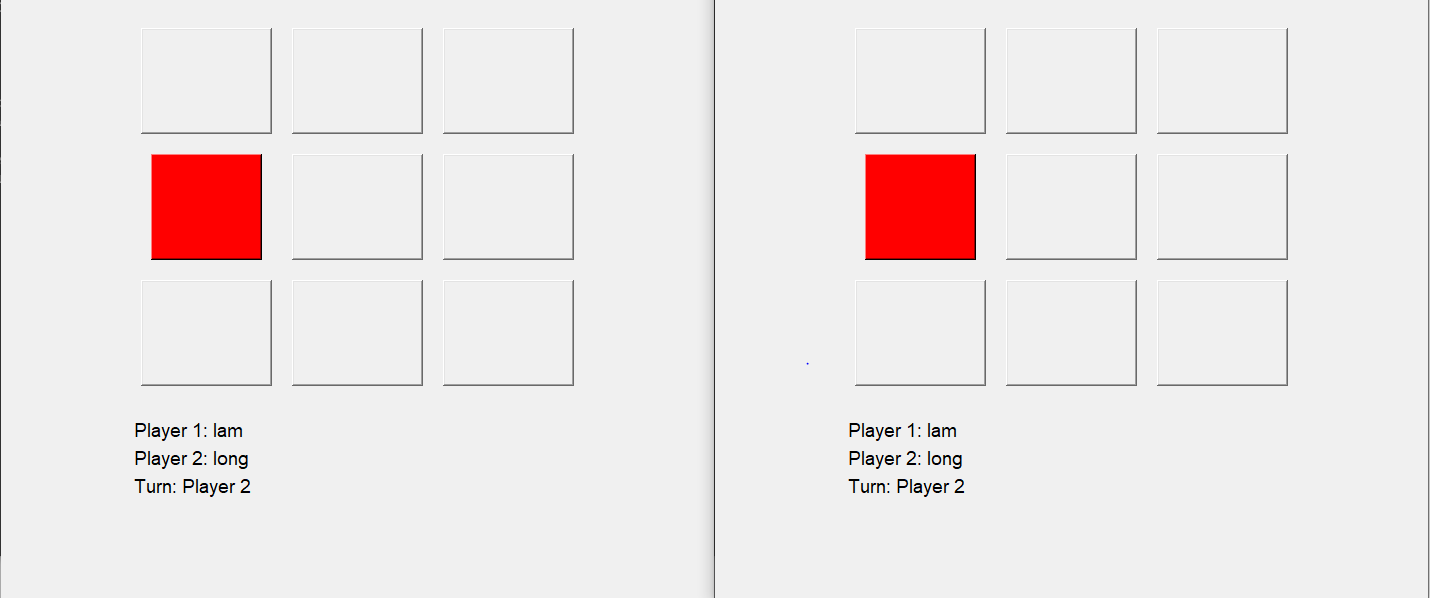
*Hình 3.13. Giao diện đợi trò chơi*

Khi hai người chơi đều trong hang đợi, yêu cầu tạo dữ liệu trò chơi sẽ được gửi đến máy chủ và thông báo với cả 2 người chời rằng trò chơi đã được bắt đầu.



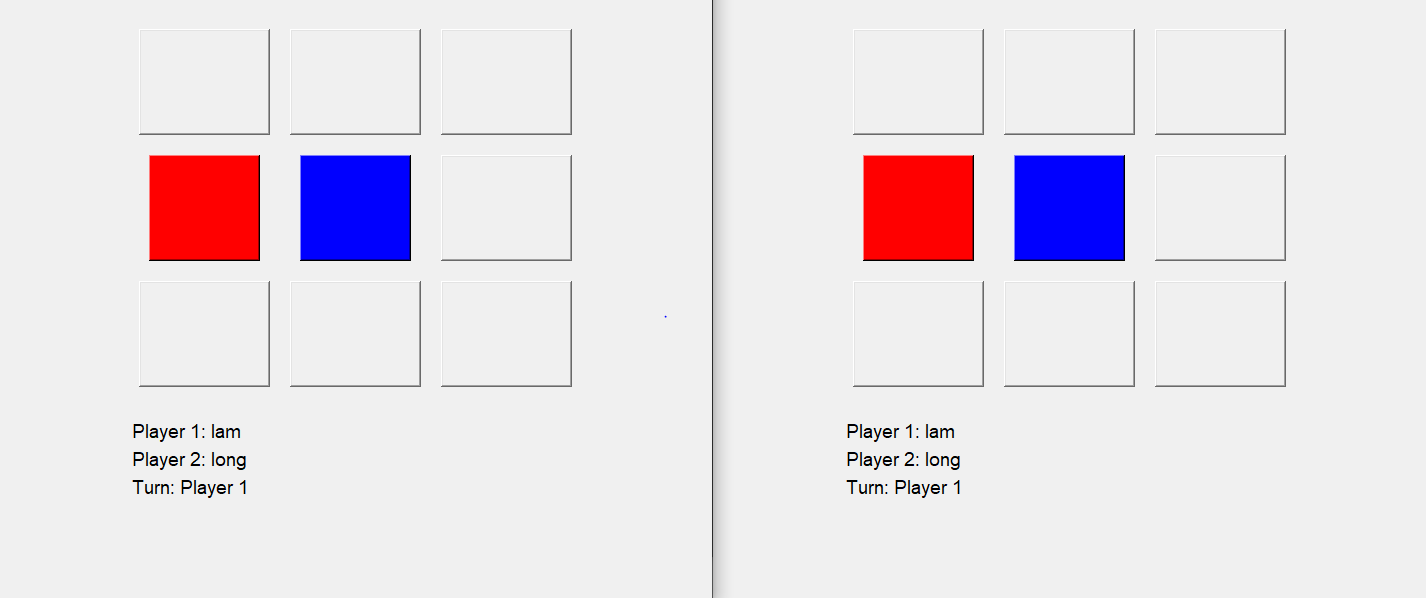
*Hình 3.14. Giao diện khi vào trò chơi*

Giao diện khi người chơi 1 chơi:



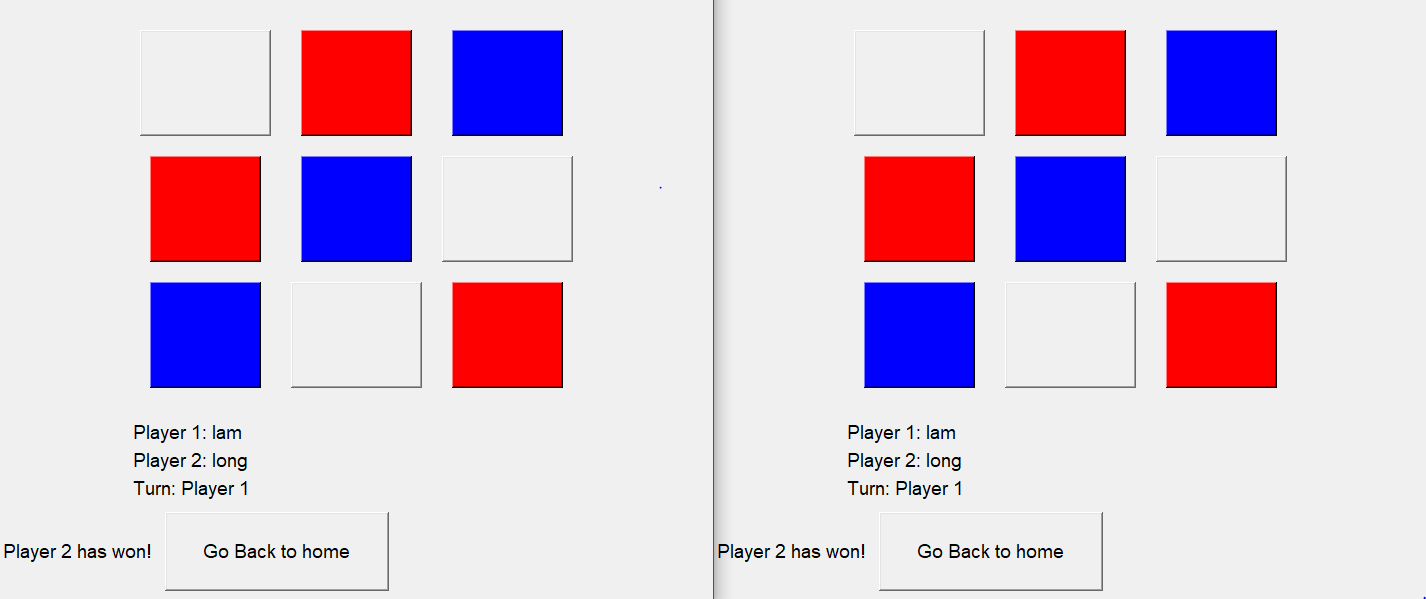
*Hình 3.15. Giao diện khi người chơi 1 chơi*

Giao diện khi người chơi 2 chơi:



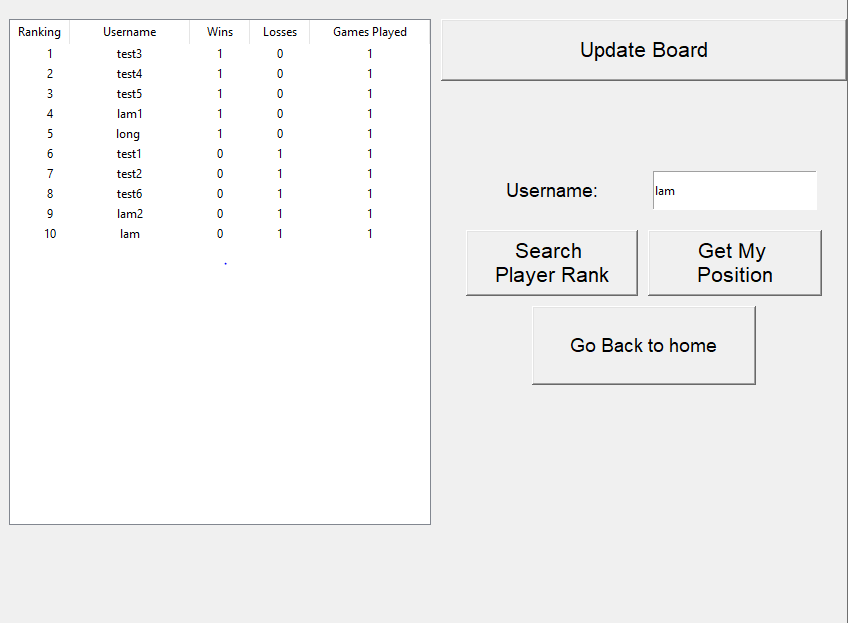
*Hình 3.16. Giao diện khi người chơi 2 chơi*

Giao diện khi người chơi 2 thắng, người chơi 1 thua:



*Hình 3.17. Giao diện khi người chơi 2 thắng*

Sau khi người chơi 2 thắng với *Username* là “long”, thông tin người chơi sẽ được cập nhật lại trong bảng xếp hạng người chơi.



Người chơi với *Username* đã được cập số trận thắng tại cột *“Wins”* còn người chơi với *Username* đã được cập nhật số trận thua tại cột *“Losses”*. Cả 2 người chơi đều được cập nhật thêm số trận đã chươi tại cột *“Games Played”.*

## Nhận xét

Chương trình game Cờ Caro ứng dụng Socket trong Python đã được khởi chạy và kiểm thử thành công. Ứng dụng này đã đáp ứng được các yêu cầu ban đầu thiết kế đề ra:

* Người dùng dễ dàng tương tác với giao diện chương trình
* Người dùng có thể đăng kí tài khoản và mật khẩu xác thực giúp bảo mật dữ liệu cuẩ người dùng và cơ sở dữ liệu
* Mật khẩu đã được mã hóa trong cơ sở dữ liệu
* Máy chủ (Server) và Máy khách (Client) giao tiếp truyền thông ổn định
* Trò chơi Cờ Caro hoạt động tốt, bảng xếp hạng hiển thị đầy đủ

Về phần code, các hàm đã được chú thích đầy đủ. Code được viết theo hướng đối tượng và mo-dul. Điều này giúp bảo trì và thay đổi code dễ dàng và thuận tiện hơn.

Chương trình là một ứng dụng đơn giản những gì đã học và tìm hiểu kiến thức về mạng máy tính và ngôn ngữ Python. Sắp tới em sẽ cập nhật và cải tiến thêm nhiều chức năng khác và sửa các lỗi còn tồn động trong chương trình này

.

# **KẾT LUẬN**

Qua quá trình tìm hiểu và thực hiện đề tài khóa luận này, em đã hiểu thêm về ứng dụng lập trình mạng và các thuật toán để giải quyết các vấn đề trong thực tế. Ứng dụng game là một cách rất tố để có thể nâng cao kiến thức về mạng mạng tính và kĩ năng lập trình. Tuy nhiên do hạn chế về thời gian và trình độ bản thân nên em chưa thể hoàn thiện được tất cả các chức năng cũng như thuật toán, trong quá trình thực hiện cũng không thể tránh những sai sót. Em rất mong nhận được sự đóng góp của thầy cô để ứng dụng ngày càng được hoàn thiện.

**Các kết quả đạt được:**

* Tìm hiểu kiến thức về lập trình mạng, mô hình Máy khách (Client) – Máy chủ (Server), lý thuyết về Socket trong Python, kỹ thuật lập trình giao diện cơ bản trong Python.
* Chương trình ứng dụng được xây dựng đầy đủ chức năng cơ bản, Máy chủ và máy khách giao tiếp truyền thông ổn định.
* Đề tài “Xây dựng ứng dụng game đa người dùng sử dụng socket bằng ngôn ngữ python” được hoàn thiên đúng yêu cầu và thời gian quy định.

**Các kết quả chưa đạt được:**

* Giao diện trò chơi vẫn chưa được dẹp mắt.
* Một số chức năng vẫn chưa được hoàn thiện, chưa xử lý được.
* Số lượng người dùng trong cơ sở dữ liệu vẫn bị giới hạn.

# **PHỤ LỤC**

1. **Mã nguồn bên phía Máy chủ (Sever)**
   1. **File server.py**

**#!/usr/bin/env python3.7**

**# Isaac Diaby 090492276**

**# This is the server of the project. it will be used to talk to the database and execute SQL**

**from server\_sql\_connection import SqlServerConnection**

**import socket # used to run the socket server**

**import select # used to manage cuncurent connections to the server socket**

**import pickle # parser that is used when accept and send any python class**

**# used to create multiple threads (in my case allow many players to play)**

**import \_thread**

**import uuid # used to generate a random ID using uuid()**

**import hashlib # used to encrypt the password in the database**

**class SocketServer(socket.socket):**

**def \_\_init\_\_(self):**

**super().\_\_init\_\_(socket.AF\_INET, socket.SOCK\_STREAM)**

**"""**

**- socket.AF\_INET is saying our socket host's IP is going to be a IPv4 (Internet Protocol version 4)**

**- socket.SOCK\_STREAM is saying that the port that the socket will be using is a TCP (Transmission Control Protocol)**

**"""**

**# gets the current host, internal network. replace with ("", PORT) for external network**

**socketHostData = (socket.gethostname(), 4201)**

**# binds the socket server to the current host name and listens to active connections**

**self.bind(socketHostData)**

**print(**

**f"server started on Host: {socketHostData[0]} , Port: {socketHostData[1]}")**

**# set max connection to 6**

**self.listen(6)**

**self.sockets\_list = [self]**

**# this SET will keep track of which client/s what is waiting to join a game**

**self.waiting\_queue = set()**

**# this will keep track of all on going games**

**self.onGoingGames = {}**

**# this will store all connected users**

**self.clients = {}**

**# define the size of the length of the header**

**self.HEADERSIZE = 10**

**# connect to the database**

**self.DB = SqlServerConnection()**

**# Actions that authenticated users can call**

**self.actions = {**

**"[JOIN GAME]": self.joinGame,**

**"[CANCEL GAME]": self.cancelGame,**

**"[TAKE TURN]": self.takeTurn,**

**"[GET ALL PLAYER STATS]": self.getAllPlayerStats**

**}**

**self.\_action\_handler()**

**def \_action\_handler(self):**

**while True:**

**# defines our read, write and errored listed sockets**

**read\_sockets, \_write, error\_sockets = select.select(**

**self.sockets\_list, [], self.sockets\_list)**

**for user\_socket in read\_sockets:**

**if user\_socket == self:**

**"""**

**These will be the client sockets trying to connect to the server socket.**

**So in this block i will be authenticating client sockets.**

**"""**

**# accept connections from server, this is so i can read the package**

**client\_socket, client\_address = self.accept()**

**print( client\_socket, client\_address)**

**# handle the incomming document action**

**client\_action\_document = self.recv\_doc\_manager(**

**client\_socket)**

**if client\_action\_document is False:**

**# disconnection, left the sockect**

**continue**

**# HANDLE UNAUTHENTICATED USERS**

**if client\_action\_document["action"] == '[USER LOGIN]': # Login attempt**

**"""**

**authenticate the user, this should return the user data in the database**

**if the username and password is correct.**

**"""**

**user = self.login\_manager(**

**client\_action\_document["data"]) # get user data from database**

**if user["result"] is False:**

**# client failed to authenticate**

**# user[data] is the error message**

**client\_socket.send(self.pkg\_doc\_manager(**

**"[USER LOGIN - FAIL]", user["data"]))**

**continue**

**# login user successful**

**# user[data] is the users account data**

**client\_socket.send(self.pkg\_doc\_manager(**

**"[USER LOGIN - SUCCESS]", user["data"]))**

**self.sockets\_list.append(client\_socket) # Accept future request from this socket.**

**self.clients[client\_socket] = user["data"] # keep track of who is logged in.**

**print(**

**f'Accepted new connection from {client\_address[0]}:{client\_address[1]}, \**

**action\_type: {client\_action\_document["action"]}, Username: {user["data"][0]}')**

**continue**

**if client\_action\_document["action"] == '[USER REGISTER]': # Register attempt**

**# register the user in the db**

**create\_account\_status = self.registration\_manager(**

**client\_action\_document["data"])**

**if create\_account\_status["result"] is False:**

**# something went wrong whilst creating the user account on the database**

**client\_socket.send(self.pkg\_doc\_manager(**

**"[USER REGISTER - FAIL]", create\_account\_status["msg"]))**

**continue**

**# tell the client that they have successfully created an account tn the database**

**client\_socket.send(self.pkg\_doc\_manager(**

**"[USER REGISTER - SUCCESS]", create\_account\_status["msg"]))**

**print('Created new account from {}:{}, action\_type: {}'.format(**

**\*client\_address, client\_action\_document["action"]))**

**continue**

**else:**

**"""**

**At this point the connected client socket has already been authenticated**

**"""**

**client\_action\_document = self.recv\_doc\_manager(**

**user\_socket)**

**if client\_action\_document is False:**

**# disconnection, left the sockect**

**print(f'Closed connection from User:{self.clients[user\_socket][0]}')**

**self.sockets\_list.remove(user\_socket)**

**del self.clients[user\_socket]**

**continue**

**# handle any other action being passed to the server**

**print(f"{client\_action\_document['action']}: UserName: {self.clients[user\_socket][0]}")**

**action = self.actions[client\_action\_document["action"]]**

**if action is False:**

**# this happends when the action type sent to the server isnt known**

**user\_socket.send(self.pkg\_doc\_manager(**

**"[ERROR - ACTION]", f"Unregistered action type {client\_action\_document['action']}"))**

**continue**

**# start a new thread so that the action that is being sent doesn't hault reading other client messages**

**\_thread.start\_new\_thread(**

**action, (user\_socket, client\_action\_document["data"]))**

**continue**

**def recv\_doc\_manager(self, client\_socket):**

**try:**

**# Get the header of the package.**

**message\_header = client\_socket.recv(self.HEADERSIZE)**

**# This occures if the user disconnects or sends back no data.**

**if not len(message\_header):**

**return False**

**# Remove the extra spaces that we added in the HEADERSIZE and cast the tring into a integer.**

**document\_length = int(message\_header.decode('utf-8').strip())**

**# Get and store the actual action document that was sent to the server.**

**doc = client\_socket.recv(document\_length)**

**return pickle.loads(doc) # Turn bytes into a python object.**

**except:**

**return False**

**def pkg\_doc\_manager(self, action, document):**

**"""**

**Format the document that the server wants to send to the client socket to bytes.**

**This will be done by pickling the doc object and adding the heading (length of**

**the object in bytes).**

**action = The action type that is being packaged up.**

**document = The data attached to the action.**

**"""**

**# check if the action and its data are not left empty.**

**if not action:**

**raise('You can not send an empty action type')**

**if not document:**

**raise('You can not send an empty document')**

**doc = {"action": action, "data": document}**

**# This turns the python class into bytes that can be sent to the server.**

**pkged\_doc = pickle.dumps(doc)**

**# The header will contain the length of the pkged\_doc in bytes.**

**pkged\_doc\_with\_header = bytes(**

**f"{len(pkged\_doc):<{self.HEADERSIZE}}", 'utf-8')+pkged\_doc**

**return pkged\_doc\_with\_header # this can be sent over the socket.**

**def registration\_manager(self, userCredentials):**

**"""**

**Register the username on the database only if the username isnt taken**

**userCredentials = ("username", "password")**

**"""**

**try:**

**c = self.DB.connection.cursor()**

**c.execute("SELECT username FROM users WHERE username = :username", {**

**"username": userCredentials[0]})**

**userCredentials\_fromDB = c.fetchone()**

**# checks if there already a player with that username**

**if userCredentials\_fromDB == None:**

**# create new user WITH USERNAME AND PASSWORD because there is no user with the desired username**

**hashedPassword = hashlib.md5() # set hashing algorithm to MD5 <not suitable for production>**

**hashedPassword.update(bytes(userCredentials[1], 'utf-8')) # hash the provided password**

**c.execute(**

**"INSERT INTO users (username, password) VALUES (?, ?)", (userCredentials[0], hashedPassword.hexdigest()))**

**self.DB.connection.commit()**

**return {"result": True, "msg": "Account was created successfully."}**

**else:**

**return {"result": False, "msg": "Username already exists."}**

**except BaseException as e:**

**print(e)**

**return {"result": False, "msg": "Error when creating client's account."}**

**def login\_manager(self, userCredentials: ("username", "password") ):**

**"""**

**Handle the authentication of the client.**

**This function will query the database for the desired username and compare hashed passwords**

**if they match, this will return the desired userdata <minus the hashed password>**

**"""**

**try:**

**c = self.DB.connection.cursor()**

**c.execute("SELECT username, password FROM users WHERE username = :username", {**

**"username": userCredentials[0]})**

**userCredentials\_fromDB = c.fetchone()**

**if userCredentials\_fromDB == None:**

**# there is no accounts with the passed in username, return error**

**return {"result": False, "data": f"No user found with the username: {(userCredentials[0])}"}**

**hashedPassword = hashlib.md5() # set hashing algorithm to MD5 <not suitable for production>**

**hashedPassword.update(bytes(userCredentials[1], 'utf-8')) # hash the provided password**

**# check if hashed passwords match**

**if userCredentials\_fromDB == (userCredentials[0], hashedPassword.hexdigest()):**

**c.execute("SELECT username, wins, loses, games\_played FROM users WHERE username = ?",**

**(userCredentials[0],))**

**userData = c.fetchone()**

**return {"result": True, "data": userData} # return user data**

**else:**

**return {"result": False, "data": "Incorrect password"} # return error**

**except BaseException as e:**

**print(e)**

**return {"result": False, "data": "Error when authenticating client's account."}**

**def joinGame(self, client, data):**

**"""**

**Adds the client to the waiting\_queue**

**if the client is the first one in the queue they will become host**

**- the host will create the game session**

**else they will get told to join a game by the server from the host request**

**<difficulty> the server can't send the socket class**

**"""**

**try:**

**# add user to game queue - session**

**self.waiting\_queue.add(client)**

**host = False**

**while (len(self.waiting\_queue) < 2): # this client is the only player in the game queue**

**host = True # this make setting up the game easier as one client will be responsible for setting it up**

**if client in self.waiting\_queue: # if the client is still waiting in the for a game lobby**

**client.send(self.pkg\_doc\_manager(**

**"[JOIN GAME - WAITING]", data))**

**else:**

**# "Client left the queue"**

**return**

**if host:**

**gameID = uuid.uuid1()**

**Game\_Board\_Data = {**

**'id': gameID,**

**'player\_data': [],**

**'board': [[0, 0, 0], [0, 0, 0], [0, 0, 0]],**

**'player\_turn': 1,**

**}**

**players = []**

**for i in range(2): # 2 player game**

**player\_clinet = self.waiting\_queue.pop()**

**players.append(player\_clinet)**

**# let the clinet know that they are getting connected to a game.**

**# the socket client and their userData**

**Game\_Board\_Data['player\_data'].append(**

**self.clients[player\_clinet])**

**for i, client in enumerate(players):**

**client.send(self.pkg\_doc\_manager(**

**"[JOIN GAME - SUCCESS]", Game\_Board\_Data))**

**Game\_Board\_Data['clients'] = players**

**# add the Game\_Board\_Data to the ongoing games data record**

**self.onGoingGames[gameID] = Game\_Board\_Data**

**return**

**except:**

**self.waiting\_queue.remove(client)**

**return**

**def cancelGame(self, client, data):**

**"""**

**remove client from waiting queue**

**"""**

**if client in self.waiting\_queue:**

**self.waiting\_queue.remove(client)**

**client.send(self.pkg\_doc\_manager(**

**"[CANCEL GAME - SUCCESS]", "Cancelled"))**

**else:**

**client.send(self.pkg\_doc\_manager(**

**"[CANCEL GAME - FAIL]", "Not waiting for a game"))**

**return**

**def takeTurn(self, client, data):**

**"""**

**- the clinet will pass the game id that they want to updata**

**- then the server will send both clients the updated board**

**<difficulty> the server can't send the socket class so i have to create a clone of the data that the client sent**

**"""**

**try:**

**# update game board**

**self.onGoingGames[data["id"]]["board"] = data["board"]**

**"""**

**Update player turn**

**example:**

**player 1 starts:**

**1 % 2 = 1, +1 = 2 turn**

**2 % 2 = 0, + 1 = 1 turn**

**"""**

**data["player\_turn"] = (data["player\_turn"] % 2) + 1**

**self.onGoingGames[data["id"]]["player\_turn"] = data["player\_turn"]**

**# check if any players won**

**isWinner = self.check\_if\_winner(**

**self.onGoingGames[data["id"]]["board"])**

**if isWinner != 0:**

**# notifiy players that the game has a winner**

**data["winner"] = isWinner**

**# go through all players in the current game**

**for i, client in enumerate(self.onGoingGames[data["id"]]["clients"]):**

**# update database**

**if i+1 == data["winner"]:**

**# this client won the game**

**self.update\_user\_data\_after\_game(client, True)**

**else:**

**# this client lost or drew**

**self.update\_user\_data\_after\_game(client)**

**data["updated\_userData"] = self.clients[client]**

**client.send(self.pkg\_doc\_manager("[GAME - END]", data))**

**# close game session**

**del self.onGoingGames[data["id"]]**

**return**

**for client in self.onGoingGames[data["id"]]["clients"]:**

**client.send(self.pkg\_doc\_manager(**

**"[GAME - TURN]", data))**

**return**

**except:**

**# close game session**

**del self.onGoingGames[data["id"]]**

**raise**

**def check\_if\_winner(self, board: "Array: board state") -> int:**

**"""**

**checks if there is a winning state**

**"""**

**def allCheck(linearArray):**

**"""**

**this function checks if the first element is the same as the rest of the array**

**"""**

**return linearArray.count(linearArray[0]) == len(linearArray) and linearArray[0] != 0**

**columns = [[], [], []] # used to check if a player won Vertically**

**zero\_count = 0 # used to determine if the game board is a draw**

**for row in board:**

**# this will check each horizontal row**

**if allCheck(row):**

**return row[0]**

**for columnIndex, col in enumerate(row):**

**# split each col into a new array**

**columns[columnIndex].append(col)**

**if col == 0:**

**zero\_count += 1**

**for col in columns:**

**# this will check each Vertical row**

**if allCheck(col):**

**return col[0]**

**# check top-right to bottom left**

**if len(set([board[i][i] for i in range(len(board))])) == 1:**

**return board[0][0]**

**# check top-left to bottom right**

**if len(set([board[i][len(board)-i-1] for i in range(len(board))])) == 1:**

**return board[0][len(board)-1]**

**if zero\_count == 0:**

**# there is no more position to play/ the game is in a draw state**

**return 3**

**return 0 # no end state (the game is still playable - ongoing)**

**def update\_user\_data\_after\_game(self, client, won=False):**

**"""**

**update the players data on the server and the database after a game**

**"""**

**try:**

**c = self.DB.connection.cursor()**

**if won:**

**c.execute("UPDATE users SET wins = wins+1, games\_played=games\_played+1 WHERE username = :username", {**

**"username": self.clients[client][0]})**

**self.DB.connection.commit()**

**print(self.clients[client][0], "won")**

**else:**

**c.execute("UPDATE users SET loses=loses+1, games\_played=games\_played+1 WHERE username = :username", {**

**"username": self.clients[client][0]})**

**self.DB.connection.commit()**

**print(self.clients[client][0], "lost")**

**c.execute("SELECT username, wins, loses, games\_played FROM users WHERE username = ?",**

**(self.clients[client][0],))**

**userCredentials\_fromDB = c.fetchone**

**# update client's data on the server**

**self.clients[client] = userCredentials\_fromDB**

**except:**

**raise**

**def getAllPlayerStats(self, client, data):**

**"""**

**Query the database for all users statistics and return them in an array**

**"""**

**try:**

**c = self.DB.connection.cursor()**

**c.execute("SELECT username, wins, loses, games\_played FROM users")**

**userStatistics\_fromDB = c.fetchall()**

**client.send(self.pkg\_doc\_manager(**

**"[GET ALL PLAYER STATS - SUCCESS]", userStatistics\_fromDB))**

**except:**

**client.send(self.pkg\_doc\_manager(**

**"[GET ALL PLAYER STATS - FAIL]", "Error whilst getting all player statistics"))**

**if \_\_name\_\_ == "\_\_main\_\_": # only run this code if this python file is the root file execution**

**server = SocketServer()**