Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Нижегородский государственный архитектурно-

строительный университет (ННГАСУ)

*Факультет инженерно-экологических систем и сооружений  
Кафедра информационных систем и технологий*

КУРСОВАЯ РАБОТА  
по дисциплине: «Инфокоммуникационные системы и сети»

На тему: «Разработка онлайн-игры»

Выполнил студент 3 курса гр. ИС-29: Смирнов А.О.

Проверил старший преподаватель: Морозов Н.С.

2023г.

**Содержание**

[Введение 3](#_Toc124977320)

[Задание 4](#_Toc124977321)

[Теоретическая часть 5](#_Toc124977322)

[I. Протокол связи 5](#_Toc124977323)

[1. IP — Internet Protocol 5](#_Toc124977324)

[2. TCP/IP — Transmission Control Protocol/Internet Protocol 5](#_Toc124977325)

[3. UDP — User Datagram Protocol 5](#_Toc124977326)

[4. FTP — File Transfer Protocol 6](#_Toc124977327)

[5. DNS 6](#_Toc124977328)

[6. HTTP — HyperText Transfer Protocol 6](#_Toc124977329)

[II. IP-адресация 7](#_Toc124977330)

[III. Маршрутизация TCP/IP 8](#_Toc124977331)

[Интерфейс приложения 10](#_Toc124977332)

[Код программы 11](#_Toc124977333)

[I. Серверная часть приложения 11](#_Toc124977334)

[II. Клиентская часть приложения 13](#_Toc124977335)

[Заключение 17](#_Toc124977336)

[Список литературы 18](#_Toc124977337)

# Введение

В настоящее время большая часть инфраструктуры завязана на интернет-соединении, важным навыком, для становления профессионалом в области информационных систем, является умение взаимодействовать при помощи кода с другой вычислительной машиной. Для развития этого навыка я написал игру для 2-х человек с чатом (Цу Е Фа).

## Задание

* Изучить систему маршрутизации;
* Изучить систему стека TCP/IP;
* Произвести настройку протокола транспортного уровня;
* Произвести настройку сокетов серверной и клиентской части игры;

## Теоретическая часть

## Протокол связи

### IP — Internet Protocol

Протокол передачи, который первым объединил отдельные компьютеры в единую сеть. Самый примитивный в этом списке. Он является ненадёжным, т. е. не подтверждает доставку пакетов получателю и не контролирует целостность данных. По протоколу IP передача данных осуществляется без установки соединения.

Основная задача этого протокола — маршрутизация датаграмм, т. е. определение пути следования данных по узлам сети.

Популярная версия на текущий момент — IPv4 с 32-битными адресами. Это значит, что в интернете могут хранится 4.29 млрд адресов IPv4. Число большое, но не бесконечное. Поэтому существует версия IPv6, которая поможет решить проблему переполнения адресов, ведь уникальных IPv6 будет 2 ^ 128 адресов (число с 38 знаками).

### TCP/IP — Transmission Control Protocol/Internet Protocol

Это стек протоколов TCP и IP. Первый обеспечивает и контролирует надёжную передачу данных и следит за её целостностью. Второй же отвечает за маршрутизацию для отправки данных. Протокол TCP часто используется более комплексными протоколами.

### UDP — User Datagram Protocol

Протокол, обеспечивающий передачу данных без предварительного создания соединения между ними. Этот протокол является ненадёжным. В нём пакеты могут не только не дойти, но и прийти не по порядку или вовсе продублироваться.

Основное преимущество UDP протокола заключается в скорости доставки данных. Именно поэтому чувствительные к сетевым задержкам приложения часто используют этот тип передачи данных.

### FTP — File Transfer Protocol

Протокол передачи файлов. Его использовали ещё в 1971 году — задолго до появления протокола IP. На текущий момент этим протоколом пользуются при удалённом доступе к хостингам. FTP является надёжным протоколом, поэтому гарантирует передачу данных.

Этот протокол работает по принципу клиент-серверной архитектуры. Пользователь проходит аутентификацию (хотя в отдельных случаях может подключаться анонимно) и получает доступ к файловой системе сервера.

### DNS

Это не только система доменных имён (Domain Name System), но и протокол, без которого эта система не смогла бы работать. Он позволяет клиентским компьютерам запрашивать у DNS-сервера IP-адрес какого-либо сайта, а также помогает обмениваться базами данных между серверами DNS. В работе этого протокола также используются TCP и UDP.

### HTTP — HyperText Transfer Protocol

Изначально протокол передачи HTML-документов. Сейчас же он используется для передачи произвольных данных в интернете. Он является протоколом клиент-серверного взаимодействия без сохранения промежуточного состояния. В роли клиента чаще всего выступает веб-браузер, хотя может быть и, например, поисковый робот. Для обмена информацией протокол HTTP в большинстве случаев использует TCP/IP.

HTTP имеет расширение HTTPS, которое поддерживает шифрование. Данные в нём передаются поверх криптографического протокола TLS.

## IP-адресация

В стеке TCP/IP используются три типа адресов: локальные (называемые также аппаратными), IP-адреса и символьные доменные имена.

В терминологии TCP/IP под локальным адресом понимается такой тип адреса, который используется средствами базовой технологии для доставки данных в пределах подсети, являющейся элементом составной интерсети. В разных подсетях допустимы разные сетевые технологии, разные стеки протоколов, поэтому при создании стека TCP/IP предполагалось наличие разных типов локальных адресов. Если подсетью интерсети является локальная сеть, то локальный адрес — это МАС - адрес. МАС - адрес назначается сетевым адаптерам и сетевым интерфейсам маршрутизаторов. МАС - адреса назначаются производителями оборудования и являются уникальными, так как управляются централизованно. Для всех существующих технологий локальных сетей МАС - адрес имеет формат 6 байт, например 11-AO-17-3D-BC-01.

Однако протокол IP может работать и над протоколами более высокого уровня, например над протоколом IPX или Х.25. В этом случае локальными адресами для протокола IP соответственно будут адреса IPX и Х.25. Следует учесть, что компьютер в локальной сети может иметь несколько локальных адресов даже при одном сетевом адаптере. Некоторые сетевые устройства не имеют локальных адресов. Например, к таким устройствам относятся глобальные порты маршрутизаторов, предназначенные для соединений типа «точка-точка».

IP-адреса представляют собой основной тип адресов, на основании которых сетевой уровень передает пакеты между сетями. Эти адреса состоят из 4 байт, например 109.26.17.100. IP-адрес назначается администратором во время конфигурирования компьютеров и маршрутизаторов. IP-адрес состоит из двух частей: номера сети и номера узла. Номер сети может быть выбран администратором произвольно, либо назначен по рекомендации специального подразделения Internet (Internet Network Information Center, InterNIC), если сеть должна работать как составная часть Internet.

Обычно поставщики услуг Internet получают диапазоны адресов у подразделений InterNIC, а затем распределяют их между своими абонентами. Номер узла в протоколе IP назначается независимо от локального адреса узла. Маршрутизатор по определению входит сразу в несколько сетей. Поэтому каждый порт маршрутизатора имеет собственный IP-адрес. Конечный узел также может входить в несколько IP-сетей. В этом случае компьютер должен иметь несколько IP-адресов, по числу сетевых связей.

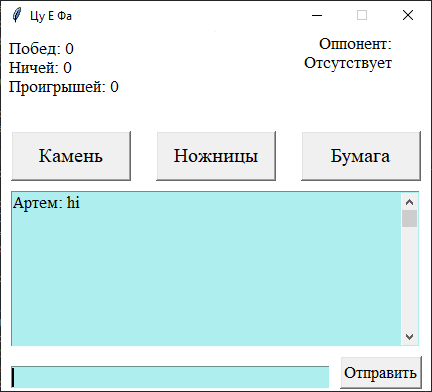
Таким образом, IP-адрес характеризует не отдельный компьютер или маршрутизатор, а одно сетевое соединение.

## Маршрутизация TCP/IP

Маршрутом называется путь, по которому пакеты пересылаются от отправителя к получателю. Маршрут определяет не полный путь, а только сегмент пути от хоста до шлюза (или от шлюза до шлюза), который может переслать пакеты целевому хосту. Список маршрутов хранится в таблице маршрутизации ядра. Описание маршрута содержит такую информацию, как список сетей, достижимых локальным хостом, и список шлюзов для отправки пакетов в удаленные сети. При получении дейтаграммы шлюз ищет в таблицах маршрутизации следующий узел ее маршрута до целевого хоста и отправляет дейтаграмму этому узлу.

В таблицу маршрутизации ядра можно добавлять несколько маршрутов к одному и тому же хосту. Процедура выбора маршрута сначала находит все маршруты, соответствующие запросу, а потом выбирает маршрут с минимальной метрикой расстояния. При наличии нескольких маршрутов одинаковой длины выбирается тот маршрут, который задан наиболее точно. Если несколько маршрутов совпадают по обоим критериям, то эти маршруты применяются по очереди.

# Интерфейс приложения



# Код программы

## Серверная часть приложения

import json

import socket

import threading

from typing import Optional, Union

class Result:

WIN = "win"

LOSE = "lose"

DRAW = "draw"

class RPSServer:

def \_\_init\_\_(self, host, port):

self.host = host

self.port = port

self.sock = socket.socket(socket.AF\_INET, socket.SOCK\_STREAM)

self.sock.bind((self.host, self.port))

self.clients: list[socket.socket] = []

self.actions: dict[socket.socket, dict[str, Union[int, str]]] = {}

def listen(self):

self.sock.listen(2)

while True:

client, address = self.sock.accept()

threading.Thread(target=self.client\_handler, args=(client,)).start()

self.clients.append(client)

def distribute(self, data: str, author: Optional[socket.socket] = None):

for client in self.clients:

if client == author:

continue

client.send(data.encode())

def client\_handler(self, client: socket.socket):

while True:

try:

data = json.loads(client.recv(1024).decode())

if not data:

continue

command = data["command"]

nickname = data["nickname"]

message = data["message"]

if command == "chat":

self.distribute(json.dumps(data), client)

continue

if command == "action":

self.actions[client] = {

"action": int(message),

"nickname": nickname,

}

if len(self.actions) == 2:

self.send\_result()

self.actions = {}

except Exception as e:

print(e)

self.clients.remove(client)

client.close()

return False

def send\_result(self):

user = list(self.actions.keys())[0]

opponent = list(self.actions.keys())[1]

user\_choice = self.actions[user]["action"]

opponent\_choice = self.actions[opponent]["action"]

user\_result = Result.LOSE

opponent\_result = Result.WIN

if user\_choice == opponent\_choice:

user\_result = Result.DRAW

opponent\_result = Result.DRAW

if (user\_choice + 1) % 3 == opponent\_choice:

user\_result = Result.WIN

opponent\_result = Result.LOSE

user.send(

json.dumps(

{

"command": "result",

"message": user\_result,

"nickname": self.actions[opponent]["nickname"],

}

).encode()

)

opponent.send(

json.dumps(

{

"command": "result",

"message": opponent\_result,

"nickname": self.actions[user]["nickname"],

}

).encode()

)

if \_\_name\_\_ == "\_\_main\_\_":

RPSServer("127.0.0.1", 1337).listen()

## Клиентская часть приложения

import json

import random

from enum import IntEnum

from tkinter import Tk, Frame, Button, Label, END

import tkinter as tk

import threading

import socket

from typing import Optional

class Action(IntEnum):

Rock = 0

Scissors = 1

Paper = 2

class GameCommand:

def \_\_init\_\_(self, game: "Main", choice: Action):

self.choice = choice

self.game = game

def process\_button(self):

self.game.client.send("action", str(self.choice.value))

def \_\_call\_\_(self):

for btn in self.game.game\_buttons:

if btn["state"] == tk.DISABLED:

return

btn["state"] = tk.DISABLED

threading.Thread(target=self.process\_button).start()

class Main(Frame):

def \_\_init\_\_(self, root, client\_: "SocketClient"):

super(Main, self).\_\_init\_\_(root)

self.client = client\_

client\_.game = self

self.root = root

self.opponent\_name = ""

self.game\_buttons = []

self.game\_data\_label: Optional[Label] = None

self.opponent\_label: Optional[Label] = None

self.entry: Optional[tk.Entry] = None

self.txt: Optional[tk.Text] = None

self.button\_font = ("Times New Roman", 15)

self.mini\_button\_font = ("Times New Roman", 13)

self.win = self.draw = self.lose = 0

self.start\_iu()

def game\_data\_text(self):

return f"Побед: {self.win}\nНичей: {self.draw}\nПроигрышей:" f" {self.lose}"

def send\_button(self):

input\_text = self.entry.get()

if not input\_text:

return

self.txt.configure(state="normal")

self.txt.insert(END, f"Артем: {input\_text}\n")

self.txt.see("end")

self.txt.configure(state="disabled")

self.entry.delete(0, END)

self.client.send("chat", input\_text)

def start\_iu(self):

self.game\_buttons = [

Button(

self.root,

text="Камень",

font=self.button\_font,

command=GameCommand(self, Action.Rock),

),

Button(

self.root,

text="Ножницы",

font=self.button\_font,

command=GameCommand(self, Action.Scissors),

),

Button(

self.root,

text="Бумага",

font=self.button\_font,

command=GameCommand(self, Action.Paper),

),

]

self.game\_buttons[0].place(x=10, y=100, width=120, height=50)

self.game\_buttons[1].place(x=155, y=100, width=120, height=50)

self.game\_buttons[2].place(x=300, y=100, width=120, height=50)

self.master.bind("<Return>", self.send\_button)

self.game\_data\_label = Label(

self.root,

justify="left",

font=self.mini\_button\_font,

text=self.game\_data\_text(),

bg="#FFF",

)

self.opponent\_label = Label(

self.root,

justify="right",

font=self.mini\_button\_font,

text=f"Оппонент:\nОтсутствует",

bg="#FFF",

)

self.game\_data\_label.place(x=5, y=5)

self.opponent\_label.place(x=300, y=0)

self.txt = tk.Text(

self.root, font=self.mini\_button\_font, width=45, height=8, bg="#AFEEEE"

)

self.txt.configure(state="disabled")

self.txt.place(x=10, y=160)

scrollbar = tk.Scrollbar(self.txt)

scrollbar.place(relheight=1, relx=0.958)

self.entry = tk.Entry(

self.root, font=self.mini\_button\_font, width=35, bg="#AFEEEE"

)

self.entry.place(x=10, y=335)

send = Button(

self.root,

text="Отправить",

font=self.mini\_button\_font,

command=self.send\_button,

width=8,

height=1,

)

send.place(x=339, y=325)

class SocketClient:

def \_\_init\_\_(self, name: str):

self.client = None

self.name = name

self.game = None

def result\_handler(self, message: str):

if message == "draw":

self.game.draw += 1

self.game.game\_start\_label.configure(text="Ничья")

if message == "win":

self.game.win += 1

self.game.game\_start\_label.configure(text="Победа")

if message == "lose":

self.game.lose += 1

self.game.game\_start\_label.configure(text="Проигрыш")

self.game.game\_data\_label.configure(text=self.game.game\_data\_text())

for btn in self.game.game\_buttons:

btn["state"] = tk.NORMAL

def socket\_start(self, host: str, port: int):

self.client = socket.socket(socket.AF\_INET, socket.SOCK\_STREAM)

self.client.connect((host, port))

while True:

data = self.client.recv(1024)

if not data:

continue

data = json.loads(data.decode())

command = data["command"]

nickname = data["nickname"]

message = data["message"]

self.game.opponent\_label.configure(text=f"Оппонент:\n {nickname}")

if command == "result":

self.result\_handler(message)

if command == "chat":

self.game.txt.configure(state="normal")

self.game.txt.insert(END, f"{nickname} -> {message}\n")

self.game.txt.see("end")

self.game.txt.configure(state="disabled")

def send(self, command: str, message: str):

data = json.dumps(

{"command": command, "nickname": self.name, "message": message}

)

self.client.sendall(data.encode())

if \_\_name\_\_ == "\_\_main\_\_":

main\_root = Tk()

main\_root.geometry("430x360+200+200")

main\_root.title("Цу Е Фа")

main\_root.resizable(False, False)

main\_root["bg"] = "#FFF"

nick = f"my opponent"

print(nick)

client = SocketClient(name=nick)

app = Main(main\_root, client)

app.pack()

game\_thread = threading.Thread(target=main\_root.mainloop)

socket\_thread = threading.Thread(

target=client.socket\_start, args=("127.0.0.1", 1337)

)

socket\_thread.start()

game\_thread.run()

# Заключение

Мы научились связывать, при помощи программных средств, две вычислительных машины в локальной сети на примере игры «Цу Е Фа». Это поможет в дальнейшем использовать полученные, в ходе данной работы, навыки для будущей работы.

# Список литературы

1. Курс «Компьютерные сети» [Электронный ресурс] URL: [http://math.gsu.by/wp-content/uploads/courses/networks/построение\_больших\_сетей](http://math.gsu.by/wp-content/uploads/courses/networks/r5.2.html#:~:text=IP%2D%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%B5%D1%81%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%8F%D1%8E%D1%82%20%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B9%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B9,%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%8F%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B8%D0%B3%D1%83%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B2%20%D0%B8%20%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%88%D1%80%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2.)
2. Статья «Протоколы передачи данных» [Электронный ресурс] URL: <https://tproger.ru/explain/protokoly-peredachi-dannyh-chto-jeto-kakie-byvajut-i-v-chjom-razlichija/>
3. Документация IBM «Маршрутизация TCP/IP» [Электронный ресурс] URL: <https://www.ibm.com/docs/ru/aix/7.1?topic=protocol-tcpip-routing>
4. Таблица «безопасных» цветов от студии Артемия Лебедева [Электронный ресурс] URL: <https://www.artlebedev.ru/colors/>
5. Конвертер цветов из одной цветовой модели в ряд других [Электронный ресурс] URL: <https://colorscheme.ru/color-converter.html>