UDK:004.62

# MARSHRUTIZATOR VA KOMMUTATOR MODULLARINING PACKET TRACER SIMULYATSIYASIDA QO‘LLANILISHI VA TAHLILI

***Xaydarov K.S.***, *PhD, kafedra dotsenti,*
*Raqamli texnologiyalari kafedrasi,*
*E-mail: kamoliddin1506@gmail.com,*
*Namangan davlat texnika universiteti*

***Annotatsiya:*** *Ushbu maqola Packet Tracer dasturida marshrutizatorlar va kommutatorlarning ishlatilishi, modullar bilan bog‘liq funksional imkoniyatlari hamda ularni tarmoq simulyatsiyasida qo‘llash usullari tahlil qilinadi. Maqolada turli xil Cisco marshrutizatorlari va kommutatorlar, qurilmalarni quvvatini o‘chirib yoqish, konfiguratsiyani saqlash, shuningdek “Generic” qurilmalar, modul turlari (Ethernet, optik, serial, modem) va ularni o‘rnatish tartibi haqida batafsil ma’lumot berilgan.*

***Аннотация:*** *В данной статье анализируется использование маршрутизаторов и коммутаторов в программе Packet Tracer, их функциональные возможности, связанные с модулями, а также методы их применения при сетевом моделировании. В статье подробно рассматриваются различные типы маршрутизаторов и коммутаторов Cisco, отключение и включение питания устройств, сохранение конфигурации, а также функции «Generic»-устройств, виды модулей (Ethernet, оптические, последовательные, модемные) и порядок их установки.*

***Abstract:*** *This article analyzes the use of routers and switches in the Packet Tracer software, their module-related functional capabilities, and methods of applying them in network simulation. The paper provides detailed information about various types of Cisco routers and switches, powering devices on and off, saving configurations, as well as the functions of “Generic” devices, module types (Ethernet, optical, serial, modem), and the procedures for installing these modules.*

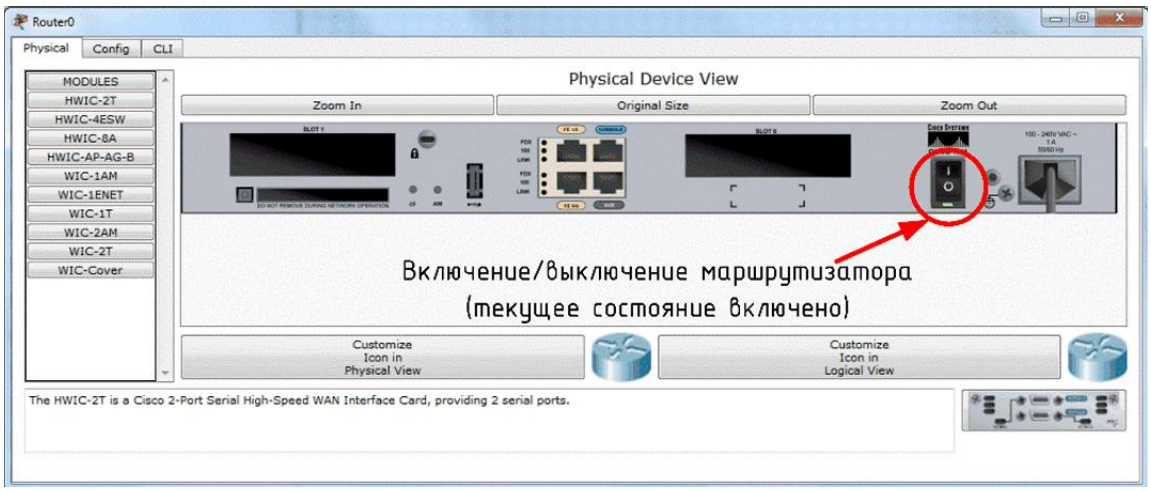
***Kalit so‘zlar:*** *Packet Tracer, Marshrutizator (Router), Kommutator (Switch), Tarmoq qurilmalari, Modul (Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Serial, Optik, Modem), Quvvatni boshqarish, Konfiguratsiya saqlash, Generic qurilmalar, WIC-modul, Tarmoq simulyatsiyasi, Cisco IOS.*

***Ключевые слова:*** *Packet Tracer, маршрутизатор (Router), коммутатор (Switch), сетевые устройства, модуль (Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Serial, Optical, Modem), управление питанием, сохранение конфигурации, Generic-устройства, WIC-модуль, сетевое моделирование, Cisco IOS.*

***Keywords:*** *Packet Tracer, Router, Switch, Network devices, Module (Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Serial, Optical, Modem), Power management, Configuration saving, Generic devices, WIC module, Network simulation, Cisco IOS.*

**Kirish:** Tarmoq qurilmalari – tarmoqda o‘zaro aloqa o‘rnatishning asosi hisoblanadi. Ushbu bo’limda siz Packet Tracer dasturida mavjud bo‘lgan barcha tarmoq qurilmalari va ular uchun qo‘llaniladigan modullar bilan tanishasiz. Shundan so‘ng istalgan qurilmaga kerakli modulni o‘rnatib, ularni sozlashingiz mumkin bo‘ladi. Dastur shuningdek, o‘zgartirilgan qurilmalarni kelajakda qayta ishlatish uchun saqlash imkonini ham beradi. Agar siz Cisco IOS buyruqlarini bilmasangiz ham, “Tarmoq qurilmalarini sozlash” bo‘limidan so‘ng kommutator va marshrutizatorlarni barcha zarur buyruqlar yordamida sozlay olasiz [1].

Marshrutizatorlar. Marshrutizatorlar tarmoqlar (yoki mantiqiy segmentlar) o‘rtasida ma’lumot almashinishni ta’minlaydi. Packet Tracer’da istalgan marshrutizatorni “Fizik ko‘rinish” oynasidagi quvvat tugmasidan yoqish/o‘chirish mumkin (1-rasm).




**1-rasm. “Qurilmaning fizik ko‘rinishi” yorlig‘i (marshrutizatordagi “Quvvat” tugmasi ko‘rsatilgan)**

Modul qo‘shish yoki olib tashlash uchun qurilma elektr ta’minotidan uzilgan bo‘lishi shart. Konfiguratsiya saqlanmagan bo‘lsa, qurilma o‘chirilganda sozlamalar yo‘qoladi.

Marshrutizator Packet Tracer dasturida marshrutizatorlarning quvvatini yoqish/o‘chirish imkoniyati real qurilmalar ishini simulyatsiya qiladi. Qurilmaga modul qo‘shish yoki uni olib tashlash faqat qurilma elektr ta’minoti o‘chirilganidan keyin mumkin. Shu bilan birga esda tutish kerakki, agar joriy konfiguratsiya saqlanmagan bo‘lsa, qurilmani o‘chirganingizda bajarilgan barcha sozlamalar yo‘qoladi. Packet Tracer’da quyidagi marshrutizatorlar mavjud [2]:

1. Cisco 1841. Integratsiyalashgan servisli marshrutizator (ISR). Ikki dona Fast Ethernet portiga va yuqori tezlikdagi WAN ulanishlari uchun ikkita bo‘sh modul slotiga ega.
2. Cisco 1941. Ushbu model avvalgisiga o‘xshaydi, farqi shundaki, u Cisco IOS 15-versiyasi ostida ishlaydi. Shuningdek, ikkita Gigabit Ethernet portiga ega.
3. Cisco 2620XM. Bu multiservisli marshrutizator bo‘lib, bitta Fast Ethernet porti, ikkita WAN interfeys moduli uchun slot va bitta AIM slotiga ega.
4. Cisco 2621XM. Bu marshrutizator oldingi modelga o‘xshash, biroq unda ikki Fast Ethernet porti mavjud.
5. Cisco 2811. Integratsiyalashgan servisli marshrutizator. Ikki Fast Ethernet portiga, to‘rtta WIC slotiga va ikkita AIM slotiga ega.
6. Cisco 2901. Ushbu marshrutizator ikki Gigabit Ethernet portiga, to‘rtta WIC slotiga va ikkita DSP moduli o‘rnatish slotiga ega.
7. Cisco 2911. Ushbu qurilmada uchta Gigabit Ethernet port mavjud, qolgan barcha xususiyatlari esa oldingi modellarnikiga o‘xshaydi. Cisco IOS 15-versiyasida ishlaydi.
8. Generic Router-PT. Foydalanuvchi tomonidan sozlanadigan marshrutizator. 10 ta slotga ega va nomi “PT” bilan boshlanadigan maxsus modullarni qo‘llab-quvvatlaydi.

Kommutatorlar. Kommutator (ilgari ko‘p portli ko‘prik deb atalgan) bir nechta oxirgi qurilmalarni tarmoqqa ulaydi. Kommutatorning har bir porti alohida kolliziya domeni hisoblanadi. Packet Tracer dasturida quyidagi kommutatorlar mavjud [3]:

1) Cisco 2950-24 -24 ta Fast Ethernet portiga ega boshqariladigan kommutator.

2) Cisco 2950T-24-Ushbu kommutator Catalyst 2950 aqlli kommutatorlar oilasiga mansub. 24 ta Fast Ethernet porti va GBIC (Gigabit Interface Converter) modullarini qo‘llab-quvvatlaydigan 2 ta Gigabit Ethernet portiga ega.

3) Cisco 2960-24TT-Yana bir 24-portli kommutator. Avvalgi modeldan farqi – unda SFP (Small Form-factor Pluggable) modullarini qo‘llab-quvvatlaydigan Gigabit Ethernet portlari

mavjud. Biroq bu farq faqat real kommutatorlarda ahamiyatli, Packet Tracer'da esa hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi.

4) Cisco 3560-24PS-Ushbu kommutator boshqa modellardan farqli ravishda 3-darajali (Layer 3) kommutator hisoblanadi, ya'ni u nafaqat kommutatsiya, balki marshrutizatsiya ham qila oladi. Nomi oxiridagi PS harflari PoE (Power over Ethernet) texnologiyasini qo'llab-quvvatlashini bildiradi. Bu orqali IP-telefonlarni alohida quvvat manbaisiz Ethernet kabeli orqali oziqlantirish mumkin.

5) Bridge PT-Bu qurilma tarmoqlarni segmentlarga ajratish uchun ishlatiladi va atigi ikki portga ega (shu sababli "ko'prik" deb ataladi). Agar portlar soni ko'proq bo'lganida, uni kommutator deb atash ma'qul bo'lardi.

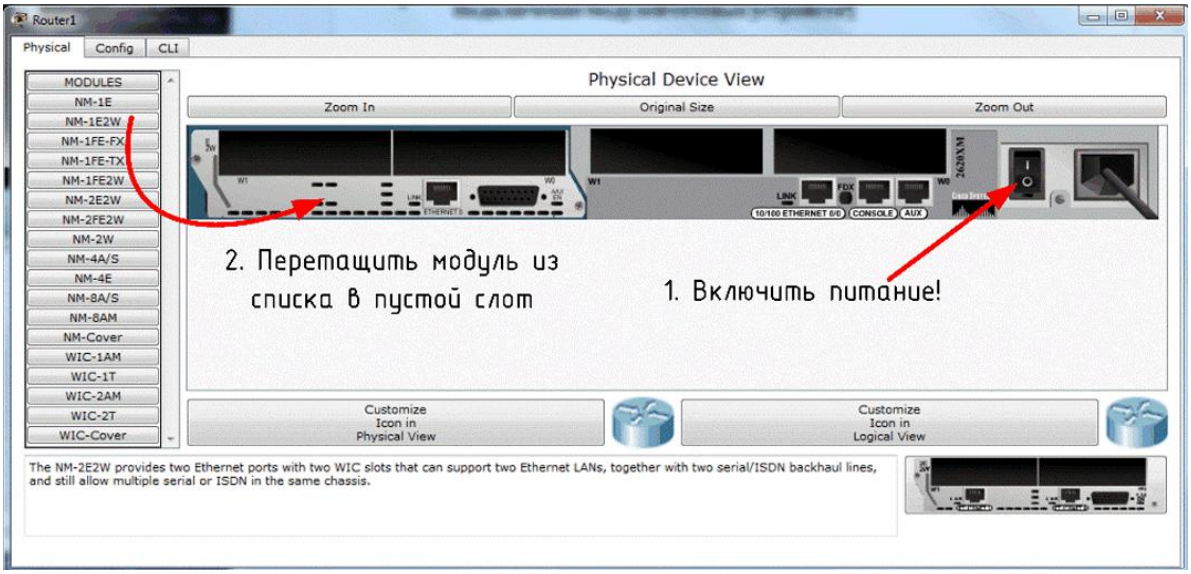
6) Generic Switch PT- Bu faqat Packet Tracer'da mavjud bo'lgan, foydalanuvchi tomonidan modullari o'zgartiriladigan kommutator.10 ta slotga ega va bir nechta maxsus modullarni qo'llab-quvvatlaydi.Generic Router-PT kabi, ushbu Generic Switch PT ham modullarni almashtirish uchun o'chirib qo'yilishi mumkin.Boshqa kommutatorlarda esa tuzilma qat'iy (modullari o'zgarmaydi), shuning uchun ularni o'chirib-yoqish zarur emas.

Boshqa qurilmalar. Ko'rib turganingizdek, Packet Tracer nafaqat kommutatorlar va marshrutizatorlarni, balki boshqa turdagi qurilmalarni ham qo'llab-quvvatlaydi. Bu qurilmalar tayyor holatda beriladi va o'z holicha ishlaydi [1].

1) Hub PT- Konsentratorlar (hub) asosida tarmoq qurish bugungi kunda tarixga aylangan. Ammo ushbu qurilma yordamida broadcast bo'roni (shirokoveshatelniy shtorm) va kolliziyalar qanday yuzaga kelishini o'rganish mumkin. 10 ta modul o'rnatish slotiga ega.

2) Repeater-Signalning kuchini oshirish va elektr signal shaklini tiklash uchun qo'llaniladi. 2 ta slotga ega.

3) Coaxial Splitter PT- Koaksial kabel ulanishini ikki qismga bo'lish uchun mo'ljallangan. 3 ta koaksial portga ega va modullashtirilmaydi (ya'ni modullar qo'shib bo'lmaydi).




**2-rasm – Marshrutizator modulini qo'shish**

**Tarmoq qurilmalari modullarini ulash.** Tarmoq qurilmasi modullari – keng tarqalgan interfeyslarning apparat ko'rinishdagi kartalari hisoblanadi. Masalan, HWIC-4ESW modulida 4 ta 10 Mbit/s Ethernet port mavjud. Real qurilmalarda bo'lgani kabi, Packet Tracer'dagi qurilmada ham modulni almashtirish uchun quvvatni o'chirib qo'yish talab qilinadi (2-rasm).

Modulni olib tashlash uchun ham qurilma quvvatini o‘chirib qo‘yish kerak va modulni slotdan olib, qayta modullar ro‘yxatiga tortib qo‘yish kifoya. Modul almashtirilgandan so‘ng, qurilma quvvatini yoqishni unutmang.

Modullarni nomlash tizimi. Har bir marshrutizator bir nechta turdagi modullarga ega bo‘lishi mumkin. Ushbu modullar ularning nomlaridagi belgilar orqali aniqlanadi. Quyida modullar kabel turi bo‘yicha guruhlanib keltiriladi [4].

Mis kabel uchun Ethernet interfeyslari. Bu – RJ-45 ulagichi orqali ulanadigan odatiy LAN interfeysidir. Interfeys nomlari ulanish tezligiga qarab belgilanadi:

1. Ethernet (E) – 10 Mbit/s
2. Fast Ethernet (FE) – 100 Mbit/s
3. Gigabit Ethernet (GE) – 1000 Mbit/s

Shunga mos ravishda modullar nomida quyidagi qisqartmalar uchraydi:

E, FE, GE, CFE, CGE  Shuningdek, nomida SW bo‘lgan modullar marshrutizatorlar uchun mo‘ljallangan bo‘lib, ular switch (kommutatsiya) funksiyalarini bajaradi.

Ushbu turkumga kiruvchi modullar:

1. HWIC-4ESW – 4 ta kommutatsiya qilinadigan Ethernet porti
2. WIC-1ENET – bitta Ethernet port
3. NM-1E – bitta Ethernet port
4. NM-1FE-TX – bitta Fast Ethernet port
5. NM-4E – 4 ta Ethernet port
6. NM-ESW-16 – 16 ta kommutatsiya qilinadigan Ethernet port
7. PT-ROUTER-NM-1CE, PT-ROUTER-NM-1CFE, PT-ROUTER-NM-1CGE – Packet Tracer’ga xos foydalanuvchi modullari

**Optik Ethernet modullari.** Bu turdagi modullar avvalgi mis kabel (RJ-45) asosidagi modullarga o‘xshaydi, farqi shundaki, ular mis kabel o‘rniga optik kabel ishlatadi. Ushbu modullarni nomida F harfi orqali aniqlash mumkin [5-6].

Optik modullar:

1. NM-1FE-FX – optik muhitda ishlovchi bitta Fast Ethernet port
2. PT-ROUTER-NM-1FFE, PT-ROUTER-NM-1FGE – Packet Tracer foydalanuvchi modullari

Serial (ketma-ket) interfeys modullari

Bu modullar nomida T harfi yoki A/S belgisi bo‘ladi:

T → sinxron interfeys

A/S → asinxron/sinxron interfeys

Bu farqlar real uskunalarda seziladi, ammo Packet Tracer’da ular o‘rtasida funksional farq yo‘q.

**Xulosa.** Marshrutizator va kommutatorlarning Packet Tracer’da qo‘llanilishi tarmoqning samarali ishlashini o‘rganish uchun qulay imkoniyat yaratadi. Qurilmalar va ularning modullari yordamida foydalanuvchi real tarmoq sharoitidagi vazifalarni simulyatsiya qilishi, turli interfeyslar va ulanish turlarini sinab ko‘rishi mumkin. Modul o‘rnatish, quvvatni boshqarish va konfiguratsiya saqlash jarayonlari, shuningdek turli Cisco qurilmalarining farqlari ham tarmoq loyihalash va boshqarish jarayonida muhim ahamiyatga ega. Shu bilan Packet Tracer tarmoq bilimlarini amaliyot bilan mustahkamlash uchun samarali vosita hisoblanadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Минин В. Е., Измайлов К. Ф. Cisco Packet Tracer : учебно-методическое пособие по выполнению практических работ по дисциплине «Сетевые технологии». – Гомель : Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», кафедра микропроцессорной техники и информационно-управляющих систем, 2019.

2. Sayfullayevich, X. K., & Qizi, A. H. R. (2024). CISCO marshrutizatorini sozlash va ishlash jarayonini tekshirish. Механика и технология, 4(17), 260-263.

3. Qodirov, F., & Ne'matova, K. (2025). tarmoq uskunulari: router, switch va access point. Наука и технология в современном мире, 4(5), 107-112.

4. Xaydarov, K. S. (2025). Zamonaviy tarmoq xavfsizligini ta'minlashda cisco packet tracer dasturini imkoniyatlari. Экономика и социум, (1-2 (128)), 509-512.

5. Axmedov, A. (2025). Tarmoq hujumlarini aniqlash va himoyalashda hozirda keng qo ‘llanilayotgan vositalarning ishlash strukturasi hamda algoretimlari. Modern Science and Research, 4(4), 1368-1381.

6. Packet Tracer – Logical and Physical Mode Exploration. – Packet Tracer simulyatorining fizik va mantiqiy rejimlari, qurilmalarni boshqarish, modullarni o‘rnatish, topologiyalar yaratish bo‘yicha o‘quv-uslubiy qo‘llanma. – Scribd / Doczz o‘quv materiallari, 2022.