

Иванов Егор Сергеевич

Студент Института инженерных и цифровых технологий НИУ «БелГУ»

г. Белгород

Ivanov Egor Sergeevich

Student, Institute of Engineering and Digital Technologies, Belgorod State University

Belgorod

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ДЛЯ АКВАПАРКА

SIMULATION OF A TELECOMMUNICATION NETWORK FOR A WATER PARK

Аннотация: В данной статье представлена методика предиктивного моделирования, которая позволяет создать цифрового двойника сети до установки первого оборудования. Описаны этапы построения 3D-радиоплана с учетом отражений от водной поверхности, стеклянных куполов и металлических конструкций горок. Показано, как модель помогает оптимизировать расстановку точек доступа, минимизируя зоны «мертвого покрытия» и снижая взаимные помехи (Co-Channel Interference).

Ключевые слова: сеть, аквапарк, проект ЛВС

Abstract: This article presents a predictive modeling methodology that enables the creation of a digital twin of a network before the first equipment is installed. It describes the steps involved in constructing a 3D radio plan, taking into account reflections from water surfaces, glass domes, and metal structures of slides. It also demonstrates how the model helps optimize access point placement, minimizing dead zones and reducing co-channel interference.

Keywords: network, water park, LAN design

Аквапарк – это предприятие, где необходимо обеспечить связь между администрацией, персоналом и посетителями. Как правило, в нем проводятся развлекательные мероприятия, оповещения посетителей и персонала. Все это требует доступности сети, которая будет способна обеспечить стабильную

передачу данных. Актуальность работы заключается в том, что в современном мире, где информационные технологии играют очень важную роль, надежная и безопасная сеть необходима для стабильной работы предприятия.

Сеть в аквапарке представляет собой комплекс аппаратного и программного обеспечения, предназначенного для связи и передачи данных между различными устройствами на территории данного заведения. Она включает в себя множество сетевых устройств, таких как маршрутизаторы, коммутаторы и другое оборудование, которое обеспечивает соединение между компьютерами, системами продаж, системами безопасности и управления аттракционами. Сети — это кровеносная система цифрового мира, и понимание их работы — ключ к успешному будущему.

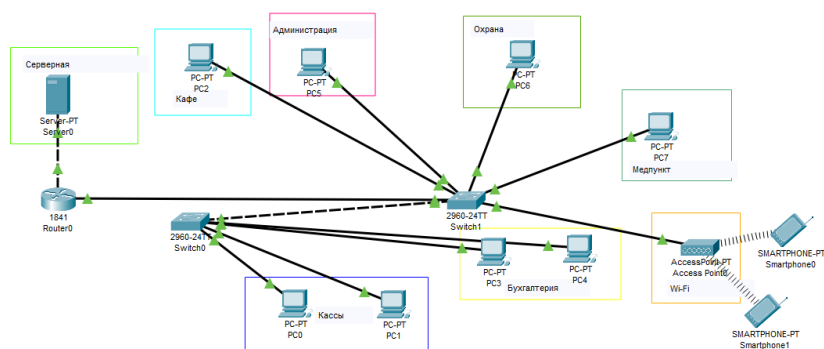


Рис. 1. Логическая сеть аквапарка

В качестве инструмента для проектирования сети аквапарка была выбрана программа Cisco Packet Tracer. Это программное обеспечение предназначено для моделирования сетевых конфигураций и топологий. Данная программа предоставляет возможность моделировать и тестировать сложные сетевые сценарии, а также проводить разнообразные эксперименты с сетевыми устройствами без необходимости использования реального оборудования.

Настройка виртуальных LAN является критически важным аспектом для обеспечения безопасности и эффективного управления сетью в условиях аквапарка. VLAN позволяют разделить одну физическую сеть на логически изолированные сегменты, что дает возможность группировать устройства и пользователей по определённым критериям безопасности, функциональности или отделам. Это помогает предотвратить несанкционированный доступ к данным и

ресурсам. Все виртуальные подсети располагаются на коммутаторе. Ниже представлена настройка VLAN на первом коммутаторе (Рис. 2.).

```
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/6,
changed state to up

Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name CASH-REGISTER
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#vlan 11
Switch(config-vlan)#name ACCOUNTING
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/7,
changed state to up
```

Рис. 2. Настройка VLAN на первом коммутаторе

Далее идет настройка VLAN на втором коммутаторе, которая представлена ниже (Рис. 3.).

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name SECURITY
Switch(config-vlan)#vlan 21
Switch(config-vlan)#MEDICAL-CENTER
^
% Invalid input detected at '^' marker.
Switch(config-vlan)#MEDICAL
^
% Invalid input detected at '^' marker.
Switch(config-vlan)#name MEDICAL-CENTER
Switch(config-vlan)#vlan 22
Switch(config-vlan)#name CAFE
Switch(config-vlan)#vlan 23
Switch(config-vlan)#name SERVER
Switch(config-vlan)#sw
^
% Invalid input detected at '^' marker.
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#vlan 20
Switch(config-vlan)#int range fa0/3-4
Switch(config-if-range)#sw
Switch(config-if-range)#switchport acc
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 20
Switch(config-if-range)#int range fa0/3-4
Switch(config-if-range)#sw
Switch(config-if-range)#switchport acc
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 21
Switch(config-if-range)#int range fa0/5-6
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 22
Switch(config-if-range)#int range fa0/7
```

Рис. 3. Настройка VLAN на втором коммутаторе

Также, как и на первом коммутаторе присваиваем VLAN IP-адреса. Процесс присвоения IP-адресов VLAN представлено ниже (Рис. 4.).

```

Switch(config)#int vlan 20
Switch(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan20, changed state to up

Switch(config-if)#ip address 192.168.20.9 255.255.255.0
Switch(config-if)#int vlan 21
Switch(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan21, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan21, changed state to up

Switch(config-if)#ip address 192.168.21.9 255.255.255.0
Switch(config-if)#int vlan 22
Switch(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan22, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan22, changed state to up

Switch(config-if)#ip address 192.168.22.9 255.255.255.0
Switch(config-if)#int vlan 23
Switch(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan23, changed state to up

```

Рис. 4. Присвоение IP-адреса VLAN

Далее для работы VLAN необходимо настроить физический интерфейс, который представлен ниже (Рис. 5.).

```

Router(config-subif)#int fa0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no sh

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0,
changed state to up

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.10, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.10,
changed state to up

```

Рис. 5. Настройка физического интерфейса

NAT представляет собой метод, который изменяет IP-адреса информационных пакетов во время их прохождения через маршрутизатор или брандмауэр. Главная функция NAT заключается в преобразовании частных IP-адресов в публичные и обратно. Это необходимо для того, чтобы обеспечить правильную передачу данных между устройствами, находящимися в различных сетевых средах. Необходимо сделать настройку pool-NAT для VLAN на маршрутизаторе (Рис. 6.).

```

Router(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no sh

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up

Router(config-if)#ex
Router(config)#ip nat pool VLAN10 192.168.10.2 192.168.10.8 netmask
255.255.255.0
Router(config)#ip nat pool VLAN11 192.168.11.2 192.168.11.8 netmask
255.255.255.0
Router(config)#ip nat pool VLAN12 192.168.12.2 192.168.12.8 netmask
255.255.255.0
Router(config)#ip nat pool VLAN20 192.168.20.2 192.168.20.8 netmask
255.255.255.0
Router(config)#ip nat pool VLAN21 192.168.21.2 192.168.21.8 netmask
255.255.255.0
Router(config)#ip nat pool VLAN22 192.168.22.2 192.168.22.8 netmask
255.255.255.0
Router(config)#ip nat pool VLAN23 192.168.23.2 192.168.23.8 netmask
255.255.255.0

```

Рис. 6. Настройка NAT

После настройки VLAN происходит настройка динамической маршрутизации на маршрутизаторе. Процесс настройки, которой представлен ниже (Рис. 7.).

```
Router(config)#route rip
Router(config-router)#network 192.168.10.0
Router(config-router)#network 192.168.11.0
Router(config-router)#network 192.168.12.0
Router(config-router)#network 192.168.20.0
Router(config-router)#network 192.168.21.0
Router(config-router)#network 192.168.22.0
Router(config-router)#network 192.168.23.0
```

Рис. 7. Настройка динамической маршрутизации RIP

Ниже представлена проверка работоспособности (Рис. 8).

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	
	Successful	PC0	PC1	ICMP		0.000	N	0	^
	Successful	PC3	PC4	ICMP		0.000	N	1	
	Successful	PC3	Server0	ICMP		0.000	N	2	v

Рис. 8. Проверка работоспособности

Проведенная проверка подтвердила корректную работу сети, что позволяет считать ее готовой к использованию. Итогом выполнения работы является спроектированная и смоделированная телекоммуникационная сеть аквапарка с учётом требований информационной безопасности. Проведенный анализ и проектирование позволили сформировать современную сетевую среду аквапарка. Итоговая инфраструктура соответствует техническим требованиям объекта, обеспечивая стабильную, безопасную и эффективную работу всех сетевых процессов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Баланов А. Н.** Защита информационных систем. Кибербезопасность : учебное пособие для СПО / А. Н. Баланов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 84 с. – ISBN 978-5-507-53004-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/464183>.
2. **Никифоров С. Н.** Методы защиты информации. Защищенные сети : учебное пособие для СПО / С. Н. Никифоров. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 96 с. – ISBN 978-5-8114-7907-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167186>.