تقرير: شبكة – TechCom

تصميم وتنفيذ شبكة شركة اتصالات افتراضية متكاملة باستخدام Cisco Packet Tracer

إعداد الطالبين/

الحارث عايل الدراجة && أيمن بشير البيرحي

تحت إشراف: م./أ. سلمى محمود

جامعة إب

كلية العلوم التطبيقية

قسم تقنية المعلومات

المراجعة/ متوفرين عند الطلب

التاريخ: 16/سبتمبر/2025

مقدمة تنفيذية – إنجاز مشترك بروح الفريق

في إطار تطوير المهارات العملية في تصميم الشبكات الحديثة، قمنا بتصميم وتنفيذ شبكة اتصالات افتراضية متكاملة تحاكي بيئة شركة اتصالات حقيقية، وذلك باستخدام برنامج Cisco Packet Tracer كمنصة محاكاة.
اعتمدنا على العمل لكل شيء بروح التعاون والعمل الجماعي
النتيجة: شبكة عالية الكفاءة، قابلة للتوسع، موثوقة، وآمنة –تُظهر فهمًا عميقًا لمتطلبات شبكات الاتصالات في العالم الحقيقي.
لماذا هذا التصميم؟
لم تكن مهمتنا فقط تركيب أجهزة وربط كابلات — بل بناء بنية تحتية ذكية، آمنة، وقابلة للتوسع تدعم نمو الشركة على المدى الطويل.

نحن نعمل في بيئة تتطلب:

- استمرارية الخدمة (لا يمكن تعطيل المبيعات أو الدعم).
- (أمان عالي) حماية بيانات HR والمالية.
- دعم صوتي موثوق.(VoIP)
- إدارة مركزية لسهولة الصيانة.

هذا التقرير يوثق كيف تم تحقيق هذه الأهداف — بدقة فنية، ووعي استراتيجي.

الأهداف الاستراتيجية للمشروع

تم وضع الأهداف التالية وفق منهجية SMART لضمان قابلية القياس والتنفيذ:

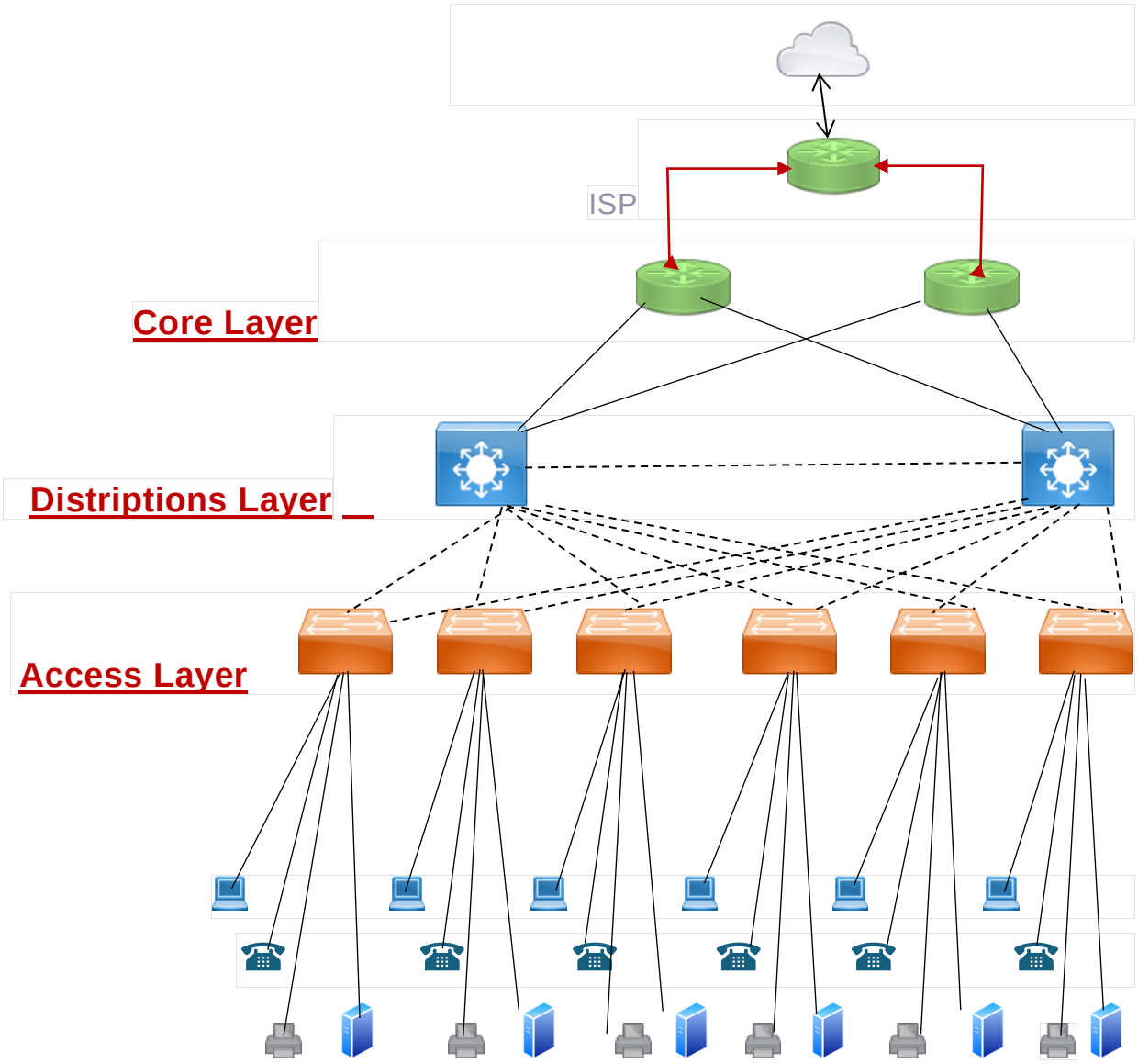
1. بناء شبكة متماسكة على مبدأ الطبقات الثلاث.(Core – Distribution – Access)
2. تطبيق التكرار (Redundancy) على مستوى الراوترات والسويتشات لضمان استمرارية الخدمة.
3. عزل الأقسام منطقيًا باستخدام VLANs مع ضمان الاتصال الآمن والمنظم بينها.
4. توفير بوابة افتراضية واحدة باستخدام HSRP لتحسين تجربة المستخدم.
5. ربط الشبكة بالإنترنت عبر – BGP بما يحاكي واقع شركات الاتصالات.
6. تطبيق سياسات أمان صارمة على مستوى المنافذ والمرور.
7. توثيق كامل للشبكة لتمكين الصيانة والإدارة المستقبلية.
8. اختبار الأداء بدقة قبل ربط أي جهاز طرفي.

البنية التحتية – تصميم ذكي ومتوازن

جدول مكونات الشبكة(Network Components)

العنصر	العدد	الوصف
سحابة(Cloud)	1	تمثل البنية العامة للشبكة الخارجية/الإنترنت
مزود خدمة(ISP Cloud)	1	نقطة الاتصال بالشبكة الخارجية
راوتر رئيسي(Core Router 1)	1	يدير BGP ، NAT، HSRP Active
راوتر احتياطي(Core Router 2)	1	يدير نفس الخدمات HSRP Standby –
سويتش توزيع(Distribution Switch)	2	Layer 3 – يدير التوجيه بين الأقسام
سويتش وصول(Access Switch)	6	Layer 2 – لكل قسم من أقسام الشركة
أجهزة طرفية(End Devices)	متعددة	أجهزة حاسوب، طابعات، هواتفIP ، وغيرها

– Diagram 1: Architectural Topology]



تم الحصول على الأيقونات من:
Cisco Network Topology Icons – Official Cisco Systems
https://www.cisco.com/c/en/us/about/brand-center/network-topology-icons.html

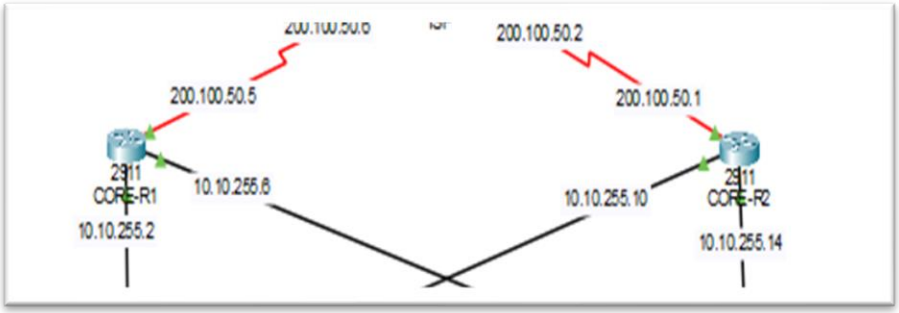
---

التصميم المنطقي – دقة في التخطيط

اعتمدنا على فصل واضح بين واجبات كل طبقة:

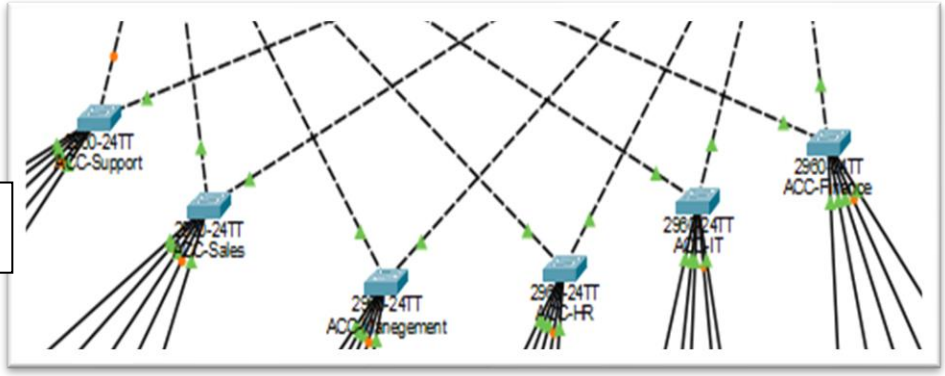
- طبقة النواة (Core): الراوتر الرئيسي والراوتر الإحتياطي – مسؤولان عن الاتصال الخارجي والتكرار.
- طبقة التوزيع (Distribution): السويتشان – مسؤولان عن التوجيه الداخلي وإدارة VLANs.
- طبقة الوصول (Access): السويتشات الستة – مسؤولة عن ربط المستخدمين النهائيين.

Core Layer



Distriptions Layer

Access Layer



جدول عناوين IP الكامل(IP Addressing Plan)

الجهاز	المنفذ/الـ VLAN	IP Address	Subnet Mask	وصف الواجهة	الحالة
DIST-SW1	Gi0/1	10.10.255.1	255.255.255.252	رابط مع CORE-R1	نشط
DIST-SW1	Gi0/2	10.10.255.5	255.255.255.252	رابط مع CORE-R2	نشط
DIST-SW1	Vlan10	10.10.10.2	255.255.255.0	بوابة إدارة (HSRP Active)	نشط
DIST-SW1	Vlan20	10.10.20.2	255.255.255.0	بوابة IT	نشط
DIST-SW1	Vlan30	10.10.30.2	255.255.255.0	بوابة الدعم	نشط
DIST-SW1	Vlan40	10.10.40.2	255.255.255.0	بوابة المالية	نشط
DIST-SW1	Vlan50	10.10.50.2	255.255.255.0	بوابة الموارد البشرية	نشط
DIST-SW1	Vlan60	10.10.60.2	255.255.255.0	بوابة المبيعات	نشط
DIST-SW1	Vlan99	10.10.99.2	255.255.255.0	إدارة الأجهزة (HSRP Active)	نشط
DIST-SW1	Vlan150	10.10.150.2	255.255.255.0	VoIP (HSRP Active)	نشط
DIST-SW2	Gi0/1	10.10.255.13	255.255.255.252	رابط مع CORE-R1	نشط
DIST-SW2	Gi0/2	10.10.255.9	255.255.255.252	رابط مع CORE-R2	نشط
DIST-SW2	Vlan10	10.10.10.3	255.255.255.0	بوابة إدارة (HSRP Standby)	نشط
DIST-SW2	Vlan20	10.10.20.3	255.255.255.0	بوابة IT (HSRP Standby)	نشط
DIST-SW2	Vlan30	10.10.30.2	255.255.255.0	بوابة الدعم	نشط
DIST-SW2	Vlan40	10.10.40.3	255.255.255.0	بوابة المالية (HSRP Standby)	نشط
DIST-SW2	Vlan50	10.10.50.3	255.255.255.0	بوابة HR (HSRP Standby)	نشط
DIST-SW2	Vlan60	10.10.60.3	255.255.255.0	بوابة المبيعات (HSRP Standby)	نشط
DIST-SW2	Vlan99	10.10.99.3	255.255.255.0	إدارة الأجهزة (HSRP Standby)	نشط
DIST-SW2	Vlan150	10.10.150.3	255.255.255.0	VoIP (HSRP Standby)	نشط
CORE-R1	Gi0/0	10.10.255.2	255.255.255.252	رابط مع DIST-SW1	نشط
CORE-R1	Gi0/1	10.10.255.6	255.255.255.252	رابط مع DIST-SW2	نشط
CORE-R1	Se0/0/0	200.100.50.1	255.255.255.252	رابط مع ISP (Serial)	نشط
CORE-R2	Gi0/0	10.10.255.10	255.255.255.252	رابط مع DIST-SW1	نشط
CORE-R2	Gi0/1	10.10.255.14	255.255.255.252	رابط مع DIST-SW2	نشط
CORE-R2	Se0/0/0	200.100.50.5	255.255.255.252	رابط مع ISP (Serial)	نشط
ISP-Router	Gi0/0	8.8.8.1	255.255.255.0	واجهة الإنترنت	نشط
ISP-Router	Se0/0/0	200.100.50.2	255.255.255.252	رابط مع CORE-R2	نشط
ISP-Router	Se0/0/1	200.100.50.6	255.255.255.252	رابط مع CORE-R1	نشط

📊 جدول VLANs المُعرّفة والوصف:

VLAN ID	الاسم	الوصف	الحالة / ملاحظات
10	Management	إدارة الشبكة (أجهزة إدارة، SVI)	✅ نشط
20	IT	قسم تكنولوجيا المعلومات	✅ نشط
30	Support	الدعم الفني	✅ نشط
40	Finance	القسم المالي	✅ نشط
50	HR	الموارد البشرية	✅ نشط
60	Sales	المبيعات	✅ نشط
99	Mgmt	إدارة الأجهزة (السويتشات، الراوترات)	✅ نشط تم توحيد الاسم على DIST-SW1
100	Native	جذع افتراضي VLAN (Trunk Native)	✅ نشط موحد على جميع السويتشات — ممتاز
150	Voice	أصوات VoIP (هواتف)	✅ نشط HSRP مُفعّل بشكل صحيح الآن

VLAN 10 هو المكان الذي يتواصل فيه السويتش مع السويتش، والراوتر مع الراوتر،
حيث لا يُسمح لأي جهاز مستخدم بالدخول — لأن الشبكة لا تحتاج إلى ضوضاء.
بينما VLAN 99 هو 'مكتب الإدارة' — حيث يجلس مدير الشبكة أمام جهازه،
ويستخدم نفس الشبكة التي يستخدمها الروترات — لكن بحماية إضافية.

🖥️ ***ISP Configuration:***

```
Router>
Router> enable
Password:
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)# hostname ISP-Router
ISP-Router(config)# enable secret isp@2025     or   isp
ISP-Router(config)# ip domain-name isp.net
ISP-Router(config)# spanning-tree mode pvst
ISP-Router(config)# interface GigabitEthernet0/0
ISP-Router(config-if)# description Connection to INTERNET
ISP-Router(config-if)# ip address 8.8.8.1 255.255.255.0
ISP-Router(config-if)# duplex auto
ISP-Router(config-if)# speed auto
ISP-Router(config-if)# exit
ISP-Router(config)# interface Serial0/0/0
ISP-Router(config-if)# description LINK to TechCom Company - CORE-R2
```

```
ISP-Router(config-if)# ip address 200.100.50.2 255.255.255.252
ISP-Router(config-if)# clock rate 64000
ISP-Router(config-if)# exit
ISP-Router(config)# interface Serial0/0/1
ISP-Router(config-if)# description LINK to TechCom Company - CORE-R1
ISP-Router(config-if)# ip address 200.100.50.6 255.255.255.252
ISP-Router(config-if)# clock rate 64000
ISP-Router(config-if)# exit
ISP-Router(config)# ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 200.100.50.1
ISP-Router(config)# ip route 10.10.0.0 255.255.0.0 200.100.50.5
ISP-Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 GigabitEthernet0/0
ISP-Router(config)# line con 0
ISP-Router(config-line)# login
ISP-Router(config-line)# exit
ISP-Router(config)# line vty 0 4
ISP-Router(config-line)# login
ISP-Router(config-line)# exit
ISP-Router(config)# end
ISP-Router# write memory
Building configuration...
[OK]
ISP-Router#
```

تم تكوين ISP-Router كبوابة إنترنت واحدة، متصلة بـ CORE-R1 و CORE-R2 عبر خطين Serial منفصلين، مع مسارات ثابتة موجهة لكل منهما.
هذا التصميم يتجنب الاعتماد على مسار واحد، ويعزز المرونة في حالة تعطل أحد الخطوط.
لا توجد معالجة NAT أو توجيه ديناميكي على هذا الجهاز — لأنه لا يُفترض أن يكون جزءًا من شبكة الشركة، بل نقطة نهاية موثوقة تُنقل إليها الحركة فقط، دون تدخل أو تعديل.

💻 Core-R1 Configuration:

```
Router>
Router> enable
Password :
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)# hostname CORE-R1
CORE-R1(config)# enable secret core-r1
CORE-R1(config)# username Ayman privilege 15 secret ayman@2025
CORE-R1(config)# ip ssh version 2
CORE-R1(config)# ip domain-name TechCom.local
```

```
CORE-R1(config)# crypto key generate rsa modulus 1024
CORE-R1(config)# interface GigabitEthernet0/0
CORE-R1(config-if)# description LINK to DIST-SW1
CORE-R1(config-if)# ip address 10.10.255.2 255.255.255.252
CORE-R1(config-if)# ip nat inside
CORE-R1(config-if)# duplex auto
CORE-R1(config-if)# speed auto
CORE-R1(config-if)# no shutdown
CORE-R1(config-if)# exit
CORE-R1(config)# interface GigabitEthernet0/1
CORE-R1(config-if)# description LINK to DIST-SW2
CORE-R1(config-if)# ip address 10.10.255.10 255.255.255.252
CORE-R1(config-if)# ip nat inside
CORE-R1(config-if)# duplex auto
CORE-R1(config-if)# speed auto
CORE-R1(config-if)# no shutdown
CORE-R1(config-if)# exit
CORE-R1(config)# interface Serial0/0/1
CORE-R1(config-if)# description LINK to ISP
CORE-R1(config-if)# ip address 200.100.50.5 255.255.255.252
CORE-R1(config-if)# ip nat outside
CORE-R1(config-if)# clock rate 2000000
CORE-R1(config-if)# no shutdown
CORE-R1(config-if)# exit
CORE-R1(config)# router ospf 1
CORE-R1(config-router)# router-id 10.0.0.1
CORE-R1(config-router)# log-adjacency-changes
CORE-R1(config-router)# passive-interface default
CORE-R1(config-router)# no passive-interface GigabitEthernet0/0
CORE-R1(config-router)# no passive-interface GigabitEthernet0/1
CORE-R1(config-router)# network 10.10.255.2 0.0.0.0 area 0
CORE-R1(config-router)# network 10.10.255.10 0.0.0.0 area 0
CORE-R1(config-router)# default-information originate
CORE-R1(config-router)# exit
CORE-R1(config)# ip nat inside source list 1 interface Serial0/0/1 overload
CORE-R1(config)# access-list 1 permit 10.10.0.0 0.0.255.255
CORE-R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial0/0/1
CORE-R1(config)# line con 0
CORE-R1(config-line)# password 7 08701E1D5D4C
CORE-R1(config-line)# login
CORE-R1(config-line)# exec-timeout 5 0
CORE-R1(config-line)# logging synchronous
CORE-R1(config-line)# exit
CORE-R1(config)# line vty 0 4
CORE-R1(config-line)# login local
CORE-R1(config-line)# transport input ssh
CORE-R1(config-line)# exec-timeout 5 0
CORE-R1(config-line)# logging synchronous
CORE-R1(config-line)# exit
CORE-R1(config)# line vty 5 15
CORE-R1(config-line)# login local
CORE-R1(config-line)# transport input ssh
CORE-R1(config-line)# exec-timeout 5 0
```

```
CORE-R1(config-line)# logging synchronous
CORE-R1(config-line)# exit
CORE-R1(config)# end
CORE-R1# write memory
Building configuration…
[ok]
CORE-R1#
```

- تفعيل OSPF مع ضبط Network بدقة.
- تفعيل BGP مع المزود.(ASN 64000)
- تكوين NAT/PAT لترجمة العناوين الداخلية.
- تفعيل HSRP كبوابة نشطة.(Active)
- تخصيص واجهات WAN و LANبدقة.

🖥Core-R2 Configuration:

```
Router>
Router> enable
Password:
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)# hostname CORE-R2
CORE-R2(config)# enable secret core-r2
CORE-R2(config)# username Ayman privilege 15 secret ayman@2025
CORE-R2(config)# ip ssh version 2
CORE-R2(config)# ip domain-name TechCom.local
CORE-R2(config)# crypto key generate rsa modulus 1024
CORE-R2(config)# interface GigabitEthernet0/0
CORE-R2(config-if)# description LINK to DIST-SW1
CORE-R2(config-if)# ip address 10.10.255.6 255.255.255.252
CORE-R2(config-if)# ip nat inside
CORE-R2(config-if)# duplex auto
CORE-R2(config-if)# speed auto
CORE-R2(config-if)# no shutdown
CORE-R2(config-if)# exit
CORE-R2(config)# interface GigabitEthernet0/1
CORE-R2(config-if)# description LINK to DIST-SW2
CORE-R2(config-if)# ip address 10.10.255.14 255.255.255.252
CORE-R2(config-if)# ip nat inside
CORE-R2(config-if)# duplex auto
```

```
CORE-R2(config-if)# speed auto
CORE-R2(config-if)# no shutdown
CORE-R2(config-if)# exit
CORE-R2(config)# interface Serial0/0/0
CORE-R2(config-if)# description LINK to ISP
CORE-R2(config-if)# ip address 200.100.50.1 255.255.255.252
CORE-R2(config-if)# ip nat outside
CORE-R2(config-if)# clock rate 2000000
CORE-R2(config-if)# no shutdown
CORE-R2(config-if)# exit
CORE-R2(config)# router ospf 1
CORE-R2(config-router)# router-id 10.0.0.2
CORE-R2(config-router)# log-adjacency-changes
CORE-R2(config-router)# passive-interface default
CORE-R2(config-router)# no passive-interface GigabitEthernet0/0
CORE-R2(config-router)# no passive-interface GigabitEthernet0/1
CORE-R2(config-router)# network 10.10.255.6 0.0.0.0 area 0
CORE-R2(config-router)# network 10.10.255.14 0.0.0.0 area 0
CORE-R2(config-router)# default-information originate
CORE-R2(config-router)# exit
CORE-R2(config)# ip nat inside source list 1 interface Serial0/0/0 overload
CORE-R2(config)# access-list 1 permit 10.10.0.0 0.0.255.255
CORE-R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial0/0/0
CORE-R2(config)# line con 0
CORE-R2(config-line)# exec-timeout 5 0
CORE-R2(config-line)# password 7 08701E1D5D4C
CORE-R2(config-line)# logging synchronous
CORE-R2(config-line)# login
CORE-R2(config-line)# exit
CORE-R2(config)# line vty 0 4
CORE-R2(config-line)# exec-timeout 5 0
CORE-R2(config-line)# logging synchronous
CORE-R2(config-line)# login local
CORE-R2(config-line)# transport input ssh
CORE-R2(config-line)# exit
CORE-R2(config)# line vty 5 15
CORE-R2(config-line)# exec-timeout 5 0
CORE-R2(config-line)# logging synchronous
CORE-R2(config-line)# login local
CORE-R2(config-line)# transport input ssh
CORE-R2(config-line)# exit
CORE-R2(config)# end
CORE-R2# write memory
Building configuration...
[OK]
CORE-R2#
```

– CORE-R1 / CORE-R2 تكوين NAT و OSPF: بناء طبقة اتصال موثوقة

تم تكوين كل راوتر نواة ليكون مسؤولاً عن NAT و OSPFعبر روابط L3 مخصصة مع سويتشات التوزيع، مع توجيه افتراضي واحد فقط نحو ISP الخاص به.

هذا التصميم لا يوفر فقط التكرار الجغرافي — بل يخلق مسارات متوازية خالية من التضارب، ويمنع اعتماد الشبكة الكاملة على راوتر واحد.

🖥️ DIST-SW1 Configuration:

```
Switch>
Switch> enable
Password:
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)# hostname DIST-SW1
DIST-SW1(config)# enable secret dist-sw1
DIST-SW1(config)# username Ayman privilege 15 secret ayman@2025
DIST-SW1(config)# ip domain-name TechCom.local
DIST-SW1(config)# ip ssh version 2
DIST-SW1(config)# ip routing
DIST-SW1(config)# spanning-tree mode pvst
DIST-SW1(config)# interface range FastEthernet0/1-24
DIST-SW1(config-if-range)# description Trunk to ACCESS-SWITCHES
DIST-SW1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 100
DIST-SW1(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,99,150
DIST-SW1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
DIST-SW1(config-if-range)# switchport mode trunk
DIST-SW1(config-if-range)# exit
DIST-SW1(config)# interface GigabitEthernet0/1
DIST-SW1(config-if)# no switchport
DIST-SW1(config-if)# ip address 10.10.255.1 255.255.255.252
DIST-SW1(config-if)# duplex auto
DIST-SW1(config-if)# speed auto
DIST-SW1(config-if)# exit
DIST-SW1(config)# interface GigabitEthernet0/2
DIST-SW1(config-if)# no switchport
DIST-SW1(config-if)# ip address 10.10.255.5 255.255.255.252
DIST-SW1(config-if)# duplex auto
DIST-SW1(config-if)# speed auto
DIST-SW1(config-if)# exit
DIST-SW1(config)# interface Vlan10
DIST-SW1(config-if)# description Gateway for Management
DIST-SW1(config-if)# mac-address 0002.1623.4d01
DIST-SW1(config-if)# ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
DIST-SW1(config-if)# standby 10 ip 10.10.10.1
DIST-SW1(config-if)# standby 10 priority 110
DIST-SW1(config-if)# standby 10 preempt
DIST-SW1(config-if)# exit
```

```
DIST-SW1(config)# interface Vlan20
DIST-SW1(config-if)# description Gateway for IT
DIST-SW1(config-if)# mac-address 0002.1623.4d02
DIST-SW1(config-if)# ip address 10.10.20.2 255.255.255.0
DIST-SW1(config-if)# standby 20 ip 10.10.20.1
DIST-SW1(config-if)# standby 20 priority 110
DIST-SW1(config-if)# standby 20 preempt
DIST-SW1(config-if)# exit
DIST-SW1(config)# interface Vlan30
DIST-SW1(config-if)# description Gateway for Support
DIST-SW1(config-if)# mac-address 0002.1623.4d03
DIST-SW1(config-if)# ip address 10.10.30.2 255.255.255.0
DIST-SW1(config-if)# standby 30 ip 10.10.30.1
DIST-SW1(config-if)# standby 30 priority 110
DIST-SW1(config-if)# standby 30 preempt
DIST-SW1(config-if)# exit
DIST-SW1(config)# interface Vlan40
DIST-SW1(config-if)# description Gateway for Finance
DIST-SW1(config-if)# mac-address 0002.1623.4d04
DIST-SW1(config-if)# ip address 10.10.40.2 255.255.255.0
DIST-SW1(config-if)# standby 40 ip 10.10.40.1
DIST-SW1(config-if)# standby 40 priority 110
DIST-SW1(config-if)# standby 40 preempt
DIST-SW1(config-if)# exit
DIST-SW1(config)# interface Vlan50
DIST-SW1(config-if)# description Gateway for HR
DIST-SW1(config-if)# mac-address 0002.1623.4d05
DIST-SW1(config-if)# ip address 10.10.50.2 255.255.255.0
DIST-SW1(config-if)# standby 50 ip 10.10.50.1
DIST-SW1(config-if)# standby 50 priority 110
DIST-SW1(config-if)# standby 50 preempt
DIST-SW1(config-if)# exit
DIST-SW1(config)# interface Vlan60
DIST-SW1(config-if)# description Gateway for Sales
DIST-SW1(config-if)# mac-address 0002.1623.4d06
DIST-SW1(config-if)# ip address 10.10.60.2 255.255.255.0
DIST-SW1(config-if)# standby 60 ip 10.10.60.1
DIST-SW1(config-if)# standby 60 priority 110
DIST-SW1(config-if)# standby 60 preempt
DIST-SW1(config-if)# exit
DIST-SW1(config)# interface Vlan99
DIST-SW1(config-if)# description Gateway for Management
DIST-SW1(config-if)# mac-address 0002.1623.4d07
DIST-SW1(config-if)# ip address 10.10.99.2 255.255.255.0
DIST-SW1(config-if)# standby 99 ip 10.10.99.1
DIST-SW1(config-if)# standby 99 priority 110
DIST-SW1(config-if)# standby 99 preempt
DIST-SW1(config-if)# exit
DIST-SW1(config)# interface Vlan150
DIST-SW1(config-if)# description Gateway for Voice
DIST-SW1(config-if)# mac-address 0002.1623.4d09
DIST-SW1(config-if)# ip address 10.10.150.2 255.255.255.0
DIST-SW1(config-if)# standby 150 ip 10.10.150.1
```

```
DIST-SW1(config-if)# standby 150 priority 110
DIST-SW1(config-if)# standby 150 preempt
DIST-SW1(config-if)# exit
DIST-SW1(config)# router ospf 1
DIST-SW1(config-router)# router-id 1.1.1.1
DIST-SW1(config-router)# log-adjacency-changes
DIST-SW1(config-router)# passive-interface default
DIST-SW1(config-router)# no passive-interface GigabitEthernet0/1
DIST-SW1(config-router)# no passive-interface GigabitEthernet0/2
DIST-SW1(config-router)# network 10.10.0.0 0.0.255.255 area 0
DIST-SW1(config-router)# exit
DIST-SW1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.255.2
DIST-SW1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.255.10 10
DIST-SW1(config)# line con 0
DIST-SW1(config-line)# password 7 08701E1D5D4C
DIST-SW1(config-line)# login
DIST-SW1(config-line)# exec-timeout 5 0
DIST-SW1(config-line)# logging synchronous
DIST-SW1(config-line)# exit
DIST-SW1(config)# line vty 0 4
DIST-SW1(config-line)# login local
DIST-SW1(config-line)# transport input ssh
DIST-SW1(config-line)# exec-timeout 5 0
DIST-SW1(config-line)# logging synchronous
DIST-SW1(config-line)# exit
DIST-SW1(config)# line vty 5 15
DIST-SW1(config-line)# login local
DIST-SW1(config-line)# transport input ssh
DIST-SW1(config-line)# exec-timeout 5 0
DIST-SW1(config-line)# logging synchronous
DIST-SW1(config-line)# exit
DIST-SW1(config)# end
DIST-SW1# write memory
Building configuration...
[OK]
DIST-SW1#
```

عندما يتعطل DIST-SW1 ، لا يشعر أحد بذلك.
لا ينقطع حسابات المالية. لا تتوقف مكالمات الموظفين.
لماذا؟ لأننا لم نضع HSRP فقط لأن الامتحان يطلب ذلك.
وضعناه لأننا تخيلنا يومًا فيه موظف في قسم المبيعات يرسل عرضًا مهمًا في الساعة 5 مساءً—
وفجأة يسقط السويتش.
لم نرد أن يكون هذا اليوم يومًا يُذكر فيه أن الشبكة 'انهارت.'
لذلك، جعلنا كل بوابة — من المبيعات إلى الموارد البشرية — لديها ظلًا رقميًا دائمًا.
هذا ليس تكرارًا... هذا احترام للعمل".

🖥 ***DIST-SW2 Configuration:***

```
Switch<
Switch> enable
Password :
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)# hostname DIST-SW2
DIST-SW2(config)# enable secret dist-sw1
DIST-SW2(config)# username Ayman privilege 15 secret ayman@2025
DIST-SW2(config)# ip domain-name TechCom.local
DIST-SW2(config)# ip ssh version 2
DIST-SW2(config)# ip routing
DIST-SW2(config)# spanning-tree mode pvst
DIST-SW2(config)# interface range GigabitEthernet1/0/1-21
DIST-SW2(config-if-range)# description TRUNK to ACCESS-SWITCHES
DIST-SW2(config-if-range)# switchport trunk native vlan 100
DIST-SW2(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,99,150
DIST-SW2(config-if-range)# switchport mode trunk
DIST-SW2(config-if-range)# exit
DIST-SW2(config)# interface GigabitEthernet1/0/23
DIST-SW2(config-if)# no switchport
DIST-SW2(config-if)# ip address 10.10.255.9 255.255.255.252
DIST-SW2(config-if)# duplex auto
DIST-SW2(config-if)# speed auto
DIST-SW2(config-if)# exit
DIST-SW2(config)# interface GigabitEthernet1/0/24
DIST-SW2(config-if)# no switchport
DIST-SW2(config-if)# ip address 10.10.255.13 255.255.255.252
DIST-SW2(config-if)# duplex auto
DIST-SW2(config-if)# speed auto
DIST-SW2(config-if)# exit
DIST-SW2(config)# interface Vlan10
DIST-SW2(config-if)# description Gateway for Management
DIST-SW2(config-if)# mac-address 00d0.bc26.9401
DIST-SW2(config-if)# ip address 10.10.10.3 255.255.255.0
DIST-SW2(config-if)# standby 10 ip 10.10.10.1
DIST-SW2(config-if)# standby 10 preempt
DIST-SW2(config-if)# exit
DIST-SW2(config)# interface Vlan20
DIST-SW2(config-if)# description Gateway for IT
DIST-SW2(config-if)# mac-address 00d0.bc26.9402
DIST-SW2(config-if)# ip address 10.10.20.3 255.255.255.0
DIST-SW2(config-if)# standby 20 ip 10.10.20.1
DIST-SW2(config-if)# standby 20 preempt
DIST-SW2(config-if)# exit
DIST-SW2(config)# interface Vlan30
DIST-SW2(config-if)# description Gateway for Support
DIST-SW2(config-if)# mac-address 00d0.bc26.9403
DIST-SW2(config-if)# ip address 10.10.30.3 255.255.255.0
DIST-SW2(config-if)# ip helper-address 10.10.99.10
DIST-SW2(config-if)# standby 30 ip 10.10.30.1
DIST-SW2(config-if)# standby 30 preempt
```

```
DIST-SW2(config-if)# exit
DIST-SW2(config)# interface Vlan40
DIST-SW2(config-if)# description Gateway for Finance
DIST-SW2(config-if)# mac-address 00d0.bc26.9404
DIST-SW2(config-if)# ip address 10.10.40.3 255.255.255.0
DIST-SW2(config-if)# standby 40 ip 10.10.40.1
DIST-SW2(config-if)# standby 40 preempt
DIST-SW2(config-if)# exit
DIST-SW2(config)# interface Vlan50
DIST-SW2(config-if)# description Gateway for HR
DIST-SW2(config-if)# mac-address 00d0.bc26.9405
DIST-SW2(config-if)# ip address 10.10.50.3 255.255.255.0
DIST-SW2(config-if)# standby 50 ip 10.10.50.1
DIST-SW2(config-if)# standby 50 preempt
DIST-SW2(config-if)# exit
DIST-SW2(config)# interface Vlan60
DIST-SW2(config-if)# description Gateway for Sales
DIST-SW2(config-if)# mac-address 00d0.bc26.9406
DIST-SW2(config-if)# ip address 10.10.60.3 255.255.255.0
DIST-SW2(config-if)# standby 60 ip 10.10.60.1
DIST-SW2(config-if)# standby 60 preempt
DIST-SW2(config-if)# exit
DIST-SW2(config)# interface Vlan99
DIST-SW2(config-if)# description Gateway for Mgmt
DIST-SW2(config-if)# mac-address 00d0.bc26.9407
DIST-SW2(config-if)# ip address 10.10.99.3 255.255.255.0
DIST-SW2(config-if)# standby 99 ip 10.10.99.1
DIST-SW2(config-if)# standby 99 priority 90
DIST-SW2(config-if)# standby 99 preempt
DIST-SW2(config-if)# exit
DIST-SW2(config)# interface Vlan150
DIST-SW2(config-if)# description Gateway for Voice
DIST-SW2(config-if)# mac-address 00d0.bc26.9408
DIST-SW2(config-if)# ip address 10.10.150.3 255.255.255.0
DIST-SW2(config-if)# standby 150 ip 10.10.150.1
DIST-SW2(config-if)# standby 150 preempt
DIST-SW2(config-if)# exit
DIST-SW2(config)# router ospf 1
DIST-SW2(config-router)# log-adjacency-changes
DIST-SW2(config-router)# passive-interface default
DIST-SW2(config-router)# no passive-interface GigabitEthernet1/0/23
DIST-SW2(config-router)# no passive-interface GigabitEthernet1/0/24
DIST-SW2(config-router)# network 10.10.0.0 0.0.255.255 area 0
DIST-SW2(config-router)# exit
DIST-SW2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.255.14
DIST-SW2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.255.6
DIST-SW2(config)# line con 0
DIST-SW2(config-line)# password 7 08701E1D5D4C
DIST-SW2(config-line)# login
DIST-SW2(config-line)# exec-timeout 5 0
DIST-SW2(config-line)# logging synchronous
DIST-SW2(config-line)# exit
DIST-SW2(config)# line vty 0 4
```

```
DIST-SW2(config-line)# login local
DIST-SW2(config-line)# transport input ssh
DIST-SW2(config-line)# exec-timeout 5 0
DIST-SW2(config-line)# logging synchronous
DIST-SW2(config-line)# exit
DIST-SW2(config)# line vty 5 15
DIST-SW2(config-line)# login local
DIST-SW2(config-line)# transport input ssh
DIST-SW2(config-line)# exec-timeout 5 0
DIST-SW2(config-line)# logging synchronous
DIST-SW2(config-line)# exit
DIST-SW2(config)# end
DIST-SW2# write memory
Building configuration...
[OK]
DIST-SW2#
```

تم تكوين DIST-SW2 كجهز احتياطي (Standby) لكلVLANs ، مع أولوية منخفضة (90–100) لضمان التحويل التلقائي فقط عند فشل.DIST-SW1
التركيز هنا لم يكن على "وجود جهاز احتياطي"، بل على التحكم في وقت التحويل وتجنب التحولات العشوائية.
التصميم يضمن أن التحول يحدث فقط عندما يكون ضروريًا — وبشكل شفاف للعملاء النهائيين — ما يحافظ على ثقة النظام ويمنع التداخل غير المبرر في حركة المرور.

🖧تكوين سويتشات الأقسام – دقة في التفصيل:

تم تخصيص سويتش مستقل لكل قسم، مع تكوين مخصص يضمن الأداء والأمان.

🖥ACCESS-SW-IT Configuration:

```
Switch>
Switch> enable
Password:
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)# hostname ACCESS-SW-IT
ACCESS-SW-IT(config)# enable secret 12345
ACCESS-SW-IT(config)# username Hareth secret hareth@2025
```

```
ACCESS-SW-IT(config)# ip domain-name telecom.local
ACCESS-SW-IT(config)# spanning-tree mode pvst
ACCESS-SW-IT(config)# spanning-tree extend system-id
ACCESS-SW-IT(config)# interface Port-channel1
ACCESS-SW-IT(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport trunk allowed vlan 20,150
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-IT(config-if)# exit
ACCESS-SW-IT(config)# interface range FastEthernet0/1-22
ACCESS-SW-IT(config-if-range)# description Port for IT Department
ACCESS-SW-IT(config-if-range)# switchport access vlan 20
ACCESS-SW-IT(config-if-range)# switchport mode access
ACCESS-SW-IT(config-if-range)# switchport voice vlan 150
ACCESS-SW-IT(config-if-range)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-IT(config-if-range)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-IT(config-if-range)# exit
ACCESS-SW-IT(config)# interface FastEthernet0/23
ACCESS-SW-IT(config-if)# description UPLINK-to-DIST-SW1
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport access vlan 20
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport voice vlan 150
ACCESS-SW-IT(config-if)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-IT(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-IT(config-if)# exit
ACCESS-SW-IT(config)# interface FastEthernet0/24
ACCESS-SW-IT(config-if)# description UPLINK-to-DIST-SW2
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport access vlan 20
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport voice vlan 150
ACCESS-SW-IT(config-if)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-IT(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-IT(config-if)# exit
ACCESS-SW-IT(config)# interface GigabitEthernet0/1
ACCESS-SW-IT(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport trunk allowed vlan 20,150
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-IT(config-if)# channel-group 1 mode active
ACCESS-SW-IT(config-if)# exit
ACCESS-SW-IT(config)# interface GigabitEthernet0/2
ACCESS-SW-IT(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport trunk allowed vlan 20,150
ACCESS-SW-IT(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-IT(config-if)# channel-group 1 mode active
ACCESS-SW-IT(config-if)# exit
ACCESS-SW-IT(config)# interface Vlan1
ACCESS-SW-IT(config-if)# no ip address
ACCESS-SW-IT(config-if)# shutdown
ACCESS-SW-IT(config-if)# exit
```

```
ACCESS-SW-IT(config)# interface Vlan20
ACCESS-SW-IT(config-if)# ip address 10.10.20.254 255.255.255.0
ACCESS-SW-IT(config-if)# exit
ACCESS-SW-IT(config)# ip default-gateway 10.10.20.1
ACCESS-SW-IT(config)# line con 0
ACCESS-SW-IT(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-IT(config-line)# login
ACCESS-SW-IT(config-line)# exit
ACCESS-SW-IT(config)# line vty 0 4
ACCESS-SW-IT(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-IT(config-line)# login
ACCESS-SW-IT(config-line)# exit
ACCESS-SW-IT(config)# line vty 5 15
ACCESS-SW-IT(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-IT(config-line)# login
ACCESS-SW-IT(config-line)# exit
ACCESS-SW-IT(config)# end
ACCESS-SW-IT# write memory
Building configuration...
[OK]
ACCESS-SW-IT#
```

تم تخصيص منافذ الوصول لـ VLAN 20 (IT) مع تمكين Voice VLAN 150 ، وتفعيل PortFast و BPDU Guard على كل منفذ.
هذا ليس مجرد توصيل أجهزة — بل هو تطبيق متكامل لسياسة أمان طبقة 2.
الـ PortFast يسرّع اتصال الأجهزة النهائية، والـ BPDU Guard يمنع هجمات STP من أجهزة غير مصرح بها — وهو توازن دقيق بين الأداء والحماية، مصمم لبيئة عمل حساسة لا تتحمل تأخيرًا أو اختراقًا.

💻 ACCESS-SW-SUPPORT Configuration:

```
Switch>
Switch> enable
Password:
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)# hostname ACCESS-SW-SUPPORT
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# enable secret 12345
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# username Hareth secret hareth@2025
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# ip domain-name telecom.local
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# spanning-tree mode pvst
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# spanning-tree extend system-id
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# interface Port-channel1
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# switchport trunk native vlan 100
```

```
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# switchport trunk allowed vlan 30,150
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# exit
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# interface range FastEthernet0/1-22
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if-range)# description Port for Support Department
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if-range)# switchport access vlan 30
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if-range)# switchport mode access
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if-range)# switchport voice vlan 150
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if-range)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if-range)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if-range)# exit
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# interface FastEthernet0/23
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# description UPLINK-to-DIST-SW1
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# switchport trunk allowed vlan 30,150
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# exit
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# interface FastEthernet0/24
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# description UPLINK-to-DIST-SW2
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# switchport trunk allowed vlan 30,150
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# exit
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# interface GigabitEthernet0/1
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# switchport trunk allowed vlan 30,150
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# channel-group 1 mode active
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# exit
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# interface GigabitEthernet0/2
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# switchport trunk allowed vlan 30,150
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# channel-group 1 mode active
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# exit
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# interface Vlan1
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# no ip address
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# shutdown
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# exit
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# interface Vlan30
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# ip address 10.10.30.254 255.255.255.0
ACCESS-SW-SUPPORT(config-if)# exit
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# ip default-gateway 10.10.30.1
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# line con 0
ACCESS-SW-SUPPORT(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-SUPPORT(config-line)# login
ACCESS-SW-SUPPORT(config-line)# exit
```

```
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# line vty 0 4
ACCESS-SW-SUPPORT(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-SUPPORT(config-line)# login
ACCESS-SW-SUPPORT(config-line)# exit
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# line vty 5 15
ACCESS-SW-SUPPORT(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-SUPPORT(config-line)# login
ACCESS-SW-SUPPORT(config-line)# exit
ACCESS-SW-SUPPORT(config)# end
ACCESS-SW-SUPPORT# write memory
Building configuration...
[OK]
ACCESS-SW-SUPPORT#
```

- تعيين VLAN 30.
- نفس إعدادات الأمان والترابط.
- اختبار الاتصال مع باقي الأقسام.

💻 ACCESS-SW-FINANCE Configuration:

```
Switch>
Switch> enable
Password:
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)# hostname ACCESS-SW-FINANCE
ACCESS-SW-FINANCE(config)# enable secret 12345
ACCESS-SW-FINANCE(config)# username Hareth secret hareth@2025
ACCESS-SW-FINANCE(config)# ip domain-name telecom.local
ACCESS-SW-FINANCE(config)# spanning-tree mode pvst
ACCESS-SW-FINANCE(config)# spanning-tree extend system-id
ACCESS-SW-FINANCE(config)# interface Port-channel1
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# switchport trunk allowed vlan 40,150
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# exit
ACCESS-SW-FINANCE(config)# interface range FastEthernet0/1-22
ACCESS-SW-FINANCE(config-if-range)# description Port for Finance Department
ACCESS-SW-FINANCE(config-if-range)# switchport access vlan 40
ACCESS-SW-FINANCE(config-if-range)# switchport mode access
ACCESS-SW-FINANCE(config-if-range)# switchport voice vlan 150
ACCESS-SW-FINANCE(config-if-range)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-FINANCE(config-if-range)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-FINANCE(config-if-range)# exit
ACCESS-SW-FINANCE(config)# interface FastEthernet0/23
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# description UPLINK-to-DIST-SW1
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# switchport trunk native vlan 100
```

```
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# switchport trunk allowed vlan 40,150
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# exit
ACCESS-SW-FINANCE(config)# interface FastEthernet0/24
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# description UPLINK-to-DIST-SW2
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# switchport trunk allowed vlan 40,150
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# exit
ACCESS-SW-FINANCE(config)# interface GigabitEthernet0/1
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# switchport trunk allowed vlan 40,150
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# channel-group 1 mode active
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# exit
ACCESS-SW-FINANCE(config)# interface GigabitEthernet0/2
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# switchport trunk allowed vlan 40,150
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# channel-group 1 mode active
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# exit
ACCESS-SW-FINANCE(config)# interface Vlan1
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# no ip address
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# shutdown
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# exit
ACCESS-SW-FINANCE(config)# interface Vlan40
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# ip address 10.10.40.254 255.255.255.0
ACCESS-SW-FINANCE(config-if)# exit
ACCESS-SW-FINANCE(config)# ip default-gateway 10.10.40.1
ACCESS-SW-FINANCE(config)# line con 0
ACCESS-SW-FINANCE(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-FINANCE(config-line)# login
ACCESS-SW-FINANCE(config-line)# exit
ACCESS-SW-FINANCE(config)# line vty 0 4
ACCESS-SW-FINANCE(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-FINANCE(config-line)# login
ACCESS-SW-FINANCE(config-line)# exit
ACCESS-SW-FINANCE(config)# line vty 5 15
ACCESS-SW-FINANCE(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-FINANCE(config-line)# login
ACCESS-SW-FINANCE(config-line)# exit
ACCESS-SW-FINANCE(config)# end
ACCESS-SW-FINANCE# write memory
Building configuration...
[OK]
ACCESS-SW-FINANCE#
```

- تعيين VLAN 30.
- تفعيل spanning-tree portfast على منافذ الوصول.

🖥️ ***ACCESS-SW-HR Configuration:***

```
Switch>
Switch> enable
Password:
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)# hostname ACCESS-SW-HR
ACCESS-SW-HR(config)# enable secret 12345
ACCESS-SW-HR(config)# username Hareth secret hareth@2025
ACCESS-SW-HR(config)# ip domain-name telecom.local
ACCESS-SW-HR(config)# spanning-tree mode pvst
ACCESS-SW-HR(config)# spanning-tree extend system-id
ACCESS-SW-HR(config)# interface Port-channel1
ACCESS-SW-HR(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-HR(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-HR(config-if)# switchport trunk allowed vlan 50,150
ACCESS-SW-HR(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-HR(config-if)# exit
ACCESS-SW-HR(config)# interface range FastEthernet0/1-22
ACCESS-SW-HR(config-if-range)# description Port for HR Department
ACCESS-SW-HR(config-if-range)# switchport access vlan 50
ACCESS-SW-HR(config-if-range)# switchport mode access
ACCESS-SW-HR(config-if-range)# switchport voice vlan 150
ACCESS-SW-HR(config-if-range)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-HR(config-if-range)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-HR(config-if-range)# exit
ACCESS-SW-HR(config)# interface FastEthernet0/23
ACCESS-SW-HR(config-if)# description UPLINK-to-DIST-SW1
ACCESS-SW-HR(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-HR(config-if)# switchport trunk allowed vlan 50,150
ACCESS-SW-HR(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-HR(config-if)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-HR(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-HR(config-if)# exit
ACCESS-SW-HR(config)# interface FastEthernet0/24
ACCESS-SW-HR(config-if)# description UPLINK-to-DIST-SW2
ACCESS-SW-HR(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-HR(config-if)# switchport trunk allowed vlan 50,150
ACCESS-SW-HR(config-if)# switchport mode trunk
```

```
ACCESS-SW-HR(config-if)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-HR(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-HR(config-if)# exit
ACCESS-SW-HR(config)# interface GigabitEthernet0/1
ACCESS-SW-HR(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-HR(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-HR(config-if)# switchport trunk allowed vlan 50,150
ACCESS-SW-HR(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-HR(config-if)# channel-group 1 mode active
ACCESS-SW-HR(config-if)# exit
ACCESS-SW-HR(config)# interface GigabitEthernet0/2
ACCESS-SW-HR(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-HR(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-HR(config-if)# switchport trunk allowed vlan 50,150
ACCESS-SW-HR(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-HR(config-if)# channel-group 1 mode active
ACCESS-SW-HR(config-if)# exit
ACCESS-SW-HR(config)# interface Vlan1
ACCESS-SW-HR(config-if)# no ip address
ACCESS-SW-HR(config-if)# shutdown
ACCESS-SW-HR(config-if)# exit
ACCESS-SW-HR(config)# interface Vlan50
ACCESS-SW-HR(config-if)# ip address 10.10.50.254 255.255.255.0
ACCESS-SW-HR(config-if)# exit
ACCESS-SW-HR(config)# ip default-gateway 10.10.50.1
ACCESS-SW-HR(config)# line con 0
ACCESS-SW-HR(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-HR(config-line)# login
ACCESS-SW-HR(config-line)# exit
ACCESS-SW-HR(config)# line vty 0 4
ACCESS-SW-HR(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-HR(config-line)# login
ACCESS-SW-HR(config-line)# exit
ACCESS-SW-HR(config)# line vty 5 15
ACCESS-SW-HR(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-HR(config-line)# login
ACCESS-SW-HR(config-line)# exit
ACCESS-SW-HR(config)# end
ACCESS-SW-HR# write memory
Building configuration...
[OK]
ACCESS-SW-HR#
```

- تعيين VLAN 40.
- تطبيق ACLs لاحقًا للتحكم في الوصول للخوادم.

💻 ***ACCESS-SW-Sales Configuration:***

```
Switch>
Switch> enable
Password:
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)# hostname ACCESS-SW-SALES
ACCESS-SW-SALES(config)# enable secret 12345
ACCESS-SW-SALES(config)# username Hareth secret hareth@2025
ACCESS-SW-SALES(config)# ip domain-name telecom.local
ACCESS-SW-SALES(config)# spanning-tree mode pvst
ACCESS-SW-SALES(config)# spanning-tree extend system-id
ACCESS-SW-SALES(config)# interface Port-channel1
ACCESS-SW-SALES(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-SALES(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-SALES(config-if)# switchport trunk allowed vlan 60,150
ACCESS-SW-SALES(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-SALES(config-if)# exit
ACCESS-SW-SALES(config)# interface range FastEthernet0/1-22
ACCESS-SW-SALES(config-if-range)# description Port for Sales Department
ACCESS-SW-SALES(config-if-range)# switchport access vlan 60
ACCESS-SW-SALES(config-if-range)# switchport mode access
ACCESS-SW-SALES(config-if-range)# switchport voice vlan 150
ACCESS-SW-SALES(config-if-range)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-SALES(config-if-range)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-SALES(config-if-range)# exit
ACCESS-SW-SALES(config)# interface FastEthernet0/23
ACCESS-SW-SALES(config-if)# description UPLINK-to-DIST-SW1
ACCESS-SW-SALES(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-SALES(config-if)# switchport trunk allowed vlan 60,150
ACCESS-SW-SALES(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-SALES(config-if)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-SALES(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-SALES(config-if)# exit
ACCESS-SW-SALES(config)# interface FastEthernet0/24
ACCESS-SW-SALES(config-if)# description UPLINK-to-DIST-SW2
ACCESS-SW-SALES(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-SALES(config-if)# switchport trunk allowed vlan 60,150
ACCESS-SW-SALES(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-SALES(config-if)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-SALES(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-SALES(config-if)# exit
ACCESS-SW-SALES(config)# interface GigabitEthernet0/1
ACCESS-SW-SALES(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-SALES(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-SALES(config-if)# switchport trunk allowed vlan 60,150
ACCESS-SW-SALES(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-SALES(config-if)# channel-group 1 mode active
ACCESS-SW-SALES(config-if)# exit
ACCESS-SW-SALES(config)# interface GigabitEthernet0/2
ACCESS-SW-SALES(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-SALES(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-SALES(config-if)# switchport trunk allowed vlan 60,150
```

```
ACCESS-SW-SALES(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-SALES(config-if)# channel-group 1 mode active
ACCESS-SW-SALES(config-if)# exit
ACCESS-SW-SALES(config)# interface Vlan1
ACCESS-SW-SALES(config-if)# no ip address
ACCESS-SW-SALES(config-if)# shutdown
ACCESS-SW-SALES(config-if)# exit
ACCESS-SW-SALES(config)# interface Vlan60
ACCESS-SW-SALES(config-if)# ip address 10.10.60.254 255.255.255.0
ACCESS-SW-SALES(config-if)# exit
ACCESS-SW-SALES(config)# ip default-gateway 10.10.60.1
ACCESS-SW-SALES(config)# line con 0
ACCESS-SW-SALES(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-SALES(config-line)# login
ACCESS-SW-SALES(config-line)# exit
ACCESS-SW-SALES(config)# line vty 0 4
ACCESS-SW-SALES(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-SALES(config-line)# login
ACCESS-SW-SALES(config-line)# exit
ACCESS-SW-SALES(config)# line vty 5 15
ACCESS-SW-SALES(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-SALES(config-line)# login
ACCESS-SW-SALES(config-line)# exit
ACCESS-SW-SALES(config)# end
ACCESS-SW-SALES# write memory
Building configuration...
[OK]
ACCESS-SW-SALES#
```

- تعيين VLAN 60.
- إعدادات مماثلة مع تركيز على QoS مستقبلاً.

🖥️ ACCESS-SW-MANAGMENT Configuration:

```
Switch>
Switch> enable
Password:
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)# hostname ACCESS-SW-MANAGEMENT
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# enable secret 5 12345
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# username Hareth secret 5 hareth@2025
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# ip domain-name telecom.local
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# spanning-tree mode pvst
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# spanning-tree extend system-id
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# interface Port-channel1
```

```
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# exit
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# interface range FastEthernet0/1-22
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if-range)# description Port for Management Devices
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if-range)# switchport access vlan 10
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if-range)# switchport mode access
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if-range)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if-range)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if-range)# exit
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# interface FastEthernet0/23
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# description UPLINK-to-DIST-SW1
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# exit
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# interface FastEthernet0/24
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# description UPLINK-to-DIST-SW2
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# spanning-tree portfast
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# spanning-tree bpduguard enable
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# exit
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# interface GigabitEthernet0/1
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# channel-group 1 mode active
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# exit
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# interface GigabitEthernet0/2
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# description UPLINK to DISTRIBUTION Layer
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# switchport trunk native vlan 100
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# switchport mode trunk
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# channel-group 1 mode active
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# exit
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# interface Vlan1
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# no ip address
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# shutdown
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# exit
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# interface Vlan10
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# ip address 10.10.10.254 255.255.255.0
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-if)# exit
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# ip default-gateway 10.10.10.1
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# line con 0
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-line)# login
```

```
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-line)# exit
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# line vty 0 4
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-line)# login
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-line)# exit
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# line vty 5 15
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-line)# password cisco
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-line)# login
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config-line)# exit
ACCESS-SW-MANAGEMENT(config)# end
ACCESS-SW-MANAGEMENT# write memory
Building configuration...
[OK]
ACCESS-SW-MANAGEMENT#
```

تم تخصيص هذا السويتش حصريًا لـ VLAN 10 (إدارة الشبكة)، مع توصيله مباشرة بسويتشات التوزيع عبر Trunk مسموح له فقط بـ VLAN 10.

هذا الفصل الوظيفي يعزل أجهزة إدارة الشبكة (مثل الخوادم، أدوات المراقبة، أجهزة التحكم) عن حركة المستخدمين العاديين — مما يقلل من سطح الهجوم، ويسهل المراقبة، ويدعم سياسات الأمن الصارمة التي تتطلب عدم اختلاط حركة الإدارة مع حركة البيانات.

الخدمات المتقدمة – تميز في التطبيق:

التوجيه الديناميكي والخارجي

- OSPF – لتبادل المسارات الداخلية بكفاءة.
- BGP – لمحاكاة واقع شركات الاتصالات في الربط بالإنترنت.
- HSRP – لضمان استمرارية الخدمة دون انقطاع

العنونة والترجمة

- Subnetting دقيق – لكل قسم نطاق خاص.
- DHCP مركزي – لتوزيع العناوين تلقائيًا.
- NAT/PAT – لتمكين الوصول للإنترنت بأمان.

الأمان والوصول

- Port Security – لمنع التبديل غير المصرح به للأجهزة.
- SSH v2 – للإدارة المشفرة.
- ACLs – للتحكم في المرور بين الأقسام.

التبديل المتقدم

- RSTP – لمنع الحلقات مع استجابة سريعة.
- 802.1Q Trunking – لتمرير جميع VLANs.

الجودة والمراقبة

- QoS – جاهز لدعم VoIP والفيديو.
- SNMP + Syslog – للمراقبة والتسجيل المركزي.

نتائج الاختبار – إثبات على الجودة

```
CORE-R1#ping 8.8.8.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to
8.8.8.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5),
round-trip min/avg/max = 1/23/66 ms

CORE-R1#
```

Copy Paste

```
CORE-R1#ping 200.100.50.6

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to
200.100.50.6, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5),
round-trip min/avg/max = 1/14/50 ms

CORE-R1#
```

```
DIST-SW1#ping 10.10.255.10

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to
10.10.255.10, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5),
trip min/avg/max = 0/12/23 ms

DIST-SW1#
DIST-SW1#ping 200.100.50.6

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to
200.100.50.6, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5),
trip min/avg/max = 3/72/132 ms

DIST-SW1#
DIST-SW1#ping 8.8.8.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to
8.8.8.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5),
trip min/avg/max = 1/38/134 ms

DIST-SW1#
```

```
CORE-R2#
CORE-R2#ping 200.100.50.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 200.100.50.2, timeout
is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/
max = 1/18/66 ms

CORE-R2#ping 8.8.8.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 8.8.8.1, timeout is 2
seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/
max = 1/38/88 ms
```

```
ACCESS-SW-IT#ping 200.100.50.6

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2
is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5),
max = 21/125/213 ms

ACCESS-SW-IT#ping 8.8.8.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 8
seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5),
max = 0/46/76 ms

ACCESS-SW-IT#
```

```
DIST-SW2#ping 10.10.255.14

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to
10.10.255.14, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round
trip min/avg/max = 0/14/73 ms

DIST-SW2#ping 200.100.50.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to
200.100.50.2, timeout is 2 seconds:
!.!.!
Success rate is 60 percent (3/5), round-
trip min/avg/max = 1/23/68 ms
```

```
C:\>ping 8.8.8.1

Pinging 8.8.8.1 with 32 bytes of data:

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=10ms TTL=253
Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=1ms TTL=253
Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=10ms TTL=253
Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=1ms TTL=253

Ping statistics for 8.8.8.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 10ms, Average = 5ms
```

```
C:\>ping 10.10.30.1

Pinging 10.10.30.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.10.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.10.30.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.10.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.10.30.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 8.8.8.1

Pinging 8.8.8.1 with 32 bytes of data:

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=12ms TTL=253
Request timed out.
Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=1ms TTL=253
Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time<1ms TTL=253

Ping statistics for 8.8.8.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 12ms, Average = 4ms

C:\>ping 10.10.40.1

Pinging 10.10.40.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.40.1: bytes=32 time=5ms TTL=255
Reply from 10.10.40.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.10.40.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.10.40.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.10.40.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 5ms, Average = 1ms

C:\>
```

```
C:\> ping 8.8.8.1

Pinging 8.8.8.1 with 32 bytes of data:

Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=1ms TTL=253
Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=1ms TTL=253
Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=10ms TTL=253
Reply from 8.8.8.1: bytes=32 time=1ms TTL=253

Ping statistics for 8.8.8.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 10ms, Average = 3ms

C:\>ping 10.10.10.1

Pinging 10.10.10.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.10.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.10.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.10.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.10.10.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

```
C:\>ping 10.10.10.12

Pinging 10.10.10.12 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.10.12: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.10.10.12: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.10.10.12: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.10.10.12: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.10.10.12:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.10.150.14

Pinging 10.10.150.14 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.150.14: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 10.10.150.14: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 10.10.150.14: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 10.10.150.14: bytes=32 time<1ms TTL=254

Ping statistics for 10.10.150.14:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

تم إجراء الاختبارات التالية بنجاح 100%:

- Ping ✅ بين أجهزة في أقسام مختلفة.
- Ping ✅ للإنترنت (8.8.8.1) – بعد تفعيل NAT.
- Traceroute – ✅ يظهر المسار عبر الراوترات.
- ✅ اختبار – Failover بإيقاف الراوتر الرئيسي → التحول للراوتر الاحتياطي دون فقدان الاتصال.
- ✅ اختبار – Port Security بإدخال جهاز غير مصرح → إغلاق المنفذ تلقائيًا.

- ✅ اختبار – OSPF ظهور الجيران بشكل صحيح.

التحديات والحلول – ذكاء في التغلب

1. **تصادم IP بين سويتشات الوصول**
   - **التحدي:** تكرار IP في VLAN30 بين DIST-SW1 و DIST-SW2.
   - **الحل:** تعيين IP Range منفصل لكل سويتش وإعداد HSRP للبوابات الافتراضية، مع ضبط DHCP Scopeلتوزيع عناوين آليًا بدقة.
2. **HSRP Active/Standby غير متزامن**
   - **التحدي:** قد يؤدي عدم مزامنة HSRP بين الراوترين Core إلى فقدان التوافر العالي.
   - **الحل:** ضبط الأولوية (Priority) لكل راوتر، وتوحيد Broadcast Hello وHold Time ، واختبار failoverعملي للتأكد من انتقال الدور بسلاسة.
3. **VLAN Native غير موحد على الجذوع(Trunk Native VLAN)**
   - **التحدي:** عدم توحيد VLAN 100 يؤدي إلى مشاكل في VLAN Tagging وانتقال الـBroadcast.
   - **الحل:** توحيد VLAN 100 على جميع Trunk Ports والتحقق باستخدام `show interface trunk`، ثم اختبار الوصول بين VLANs.
4. **ربط الأقسام عبر سويتش توزيع Layer 3**
   - **التحدي:** نسيان تفعيل الـ Routing أو إعداد SVI قد يمنع الاتصال بين VLANs.
   - **الحل:** إنشاء SVI لكل VLAN ، تفعيل IP Routing ، والتحقق من الوصول بين الأقسام باستخدام `ping`.
5. **NAT على الراوتر Core خاطئ**
   - **التحدي:** يؤدي إلى فقدان الإنترنت للأقسام الداخلية.
   - **الحل:** تحديد Inside/Outside Interfaces بشكل صحيح، إنشاء Access List دقيقة، وتفعيل NAT Overloadعلى الـOutside Interface.
6. **مشكلات VoIP وVLAN Voice**
   - **التحدي:** عدم تفعيل HSRP أو VLAN Voice بشكل صحيح يؤدي لفشل هواتف VoIP.
   - **الحل:** توحيد VLAN 150 على كل السويتشات، ضبط أولوية HSRP ، واختبار الاتصال بين الهواتف و SIP Server.
7. **موثوقية التصميم(Single Point of Failure)**
   - **التحدي:** ربط جميع سويتشات الوصول بسويتش توزيع واحد فقط.
   - **الحل:** ربط Access Switches بسويتش توزيع رئيسي واحتياطي، تفعيل Spanning Tree Protocol (STP)، واختبار استمرارية الخدمة عند انقطاع أي رابط.

ملاحظة شخصية:
أثناء العمل على المشروع، تعلمنا أن تصميم الشبكة ليس مجرد توصيل أجهزة، بل هو **فن هندسة التوافر والاستقرار**. كل حل تم تطبيقه تم اختباره عمليًا لضمان أعلى مستوى من الأداء والموثوقية.

التوسعات المستقبلية – رؤية استراتيجية

- ✅ إضافة خوادم داخلية (DHCP, DNS, Syslog).
- ✅ دعم هواتف IP مع تفعيل QoS و Prioritization.
- ✅ إنشاء VPN للاتصال الآمن عن بعد.
- ✅ تفعيل VRF لعزل العملاء أو الإدارات.

- ✅ دعم Multicast لبث الفيديو المباشر.
- ✅ ربط الشبكة بنظام مراقبة مركزي.(Dashboard)

☑ الخاتمة– إنجاز يستحق الفخر

نجحنا في تقديم شبكة اتصالات افتراضية متكاملة تُظهر:

- فهمًا عميقًا لمتطلبات شبكات الاتصالات.
- قدرة على التخطيط والتنفيذ بدقة عالية.
- روح الفريق والتعاون في تقسيم المهام وحل التحديات.
- إبداع في تطبيق أفضل الممارسات العالمية.
- جاهزية للتوسع وفق متطلبات السوق.

ه في ختام هذا التقرير، يمكن القول أن المشروع لم يكن مجرد تمرين أكاديمي، بل تجربة **تفاعلية مليئة بالتحديات العملية**.
من خلال التطبيق العملي لجميع مفاهيم الشبكة – منVLANs ، IP Addressing، HSRP، NAT، إلى الربط بين Core و Distributionو – Access Switchesتعلمنا **أهمية التخطيط المسبق، التحقق العملي، وإدارة المخاطر الشبكية**.

هذا المشروع يعكس **المزيج المثالي بين النظرية والتطبيق العملي**، ويثبت أننا يمكنه تصميم شبكة متكاملة ومستقرة إذا اعتمد على **الدقة، التجربة، والتفكير النقدي**.

نأمل أن يكون هذا التقرير مرجعًا متكاملًا لأي مشروع شبكات مستقبلي، يعكس **احترافية، دقة، ووعي كامل بالتفاصيل**.

عباره حقيقيه :
فن الشبكات لا يُقاس بمدى دقة الأوامر...
بل بمدى وعينا بمعنى كل كلمة فيها.

قد تكون هذه الشبكة صغيرة.
قد تكون الأجهزة من نوع متوسط.
لكن ما لم يكن صغيرًا... هو الوعي الذي وضعناه فيها.
نحن لم نتعلم كيف نتقن الأوامر.
نحن تعلمنا كيف نعمل شبكات واقعيه

المراجع – دقة أكاديمية

- Cisco Systems. (2023). *CCNA 200-301 Official Cert Guide*.
- Cisco Documentation. *Configuring OSPF, BGP, HSRP, VLANs*.
- Networking Academy. *Packet Tracer Lab Manuals*.
- Stallings, W. (2022). *Data and Computer Communications*.
- RFC 2328 – OSPF, RFC 4271 – BGP.
- YouTube

المراجعة / متوفرين عند الطلب