

Semestrální projekt do předmětu SPS

Téma.....	4
Popis WLCM (Wireless LAN Controller Module).....	4
Co je potřeba znát.....	4
Radio resource management (RRM).....	4
LWAPP.....	5
Konfigurace WLCM.....	5
1.Popis spojení mezi hostitelským směrovačem a WLCM.....	6
První konfigurace.....	6
Nastavení WLAN rozhraní na směrovači.....	6
Otevření konfigurační session do WLCM.....	7
Průvodce konfigurací na WLCM.....	7
Příklad konfigurace WLCM.....	10
.....	10
1.Konfigurace směrovače.....	11
Konfigurace WLCM.....	12
Závěr.....	15
Zdroje.....	16

Téma

Ověření funkčnosti modulu pro řízení inteligentních bezdrátových sítí WLAN (WLAN Controller) pro směrovač Cisco 2811. Modul slouží pro inteligentní řízení sítě „lightweight“ AP s použitím protokolu LWAPP. Ověření proti přístupovým bodům Cisco Aironet.

Popis WLCM (Wireless LAN Controller Module)

WLCM je navržen pro poskytování 802.11 bezdrátových řešení malým a středním firmám pomocí integrovaných směrovacích služeb (ISRs) v sériích směrovačů Cisco 2800 (kromě 2801), 3800 a směrovače řady 3700. Cisco WLCM umožňuje ISRs a řadě směrovačů 3700 řídit až šest připojených bodů (AP) a zjednoduší výstavbu a řízení bezdrátových LAN sítí. Systém řídí komunikaci mezi klienty, administraci systému, vykonává funkci řízení bezdrátových zdrojů (RRM – je množina algoritmů používaných pro optimální využití bezdrátových rozhraní a HW zdrojů), řídí rozsáhlé bezpečnostní politiky používající bezpečnostní operační systém (OSS – integruje bezpečnostní komponenty 1., 2. a 3. ISO vrstvy do jedné - Cisco WLAN Solution – manažer rozsáhlých politik, který vytváří nezávislé politiky pro každou z až 16 bezdrátových sítí) a koordinuje všechny bezpečnostní funkce použitím OSS frameworku. WLCM pracuje s „lightweight“ AP Cisco Aironet, volitelně s Cisco Wireless Control System (WCS) a Cisco Wireless Location Appliance pro podporu kritických dat jako jsou hlasové a video aplikace.

WLCM je podporován následujícími platformami:

- Směrovače Cisco 3725 a 3745 [1]
- ISRs Cisco 2811, 2821 a 2851 [2]
- ISRs Cisco 3825, 3845 [3]

Operační systém na WLCM musí být kompatibilní s Cisco IOS na směrovači. WLCM jsou dodávány s nainstalovanou 256-MB CompactFlash paměťovou kartou ze které také bootují. Paměťová karta CompactFlash obsahuje boot loader, Linux kernel, spustitelné soubory pro WLCM včetně AP a konfiguraci WLCM.

Co je potřeba znát

Radio resource management (RRM)

je systémová úroňová kontrola interferencí na společných kanálech a dalších bezdrátových přenosových charakteristik v bezdrátových sdělovacích systémech jako například celulární sítě, bezdrátové sítě a rozhlasové systémy. RRM obsahuje strategii a algoritmy pro kontrolu parametrů jako je přenášený výkon, přidělování kanálů, modulační schéma, chybové kódy atd. Cílem je maximálně užít omezené spektrum rádiových zdrojů a infrastrukturu tak efektivně, jak je to jen možné. RRM se týká problémů kapacity víceuživatelské a mnoho celulární sítě, spíše než kapacity kanálů dvoubodových spojů. Tradiční se telekomunikační výzkum zabývá kódováním kanálu a kódování zdrojů zaměřeným na jednotlivé uživatele a buňky, ačkoli se nemusí dosáhnout maximální kapacity kanálů tak jako kdyby několik uživatelů a sousedících buněk sdílely stejný kmitočtový kanál. Účinná dynamická RRM schémata mohou zvětšit výkonnost sítě v řádové hodnotě, která je často značně větší než možnosti představující pokročilé kódování kanálu a kódování zdrojů. RRM je zvláště důležitý v systémech s mezikanálovými interferencemi, spíše než šumem, například celulární systémy a

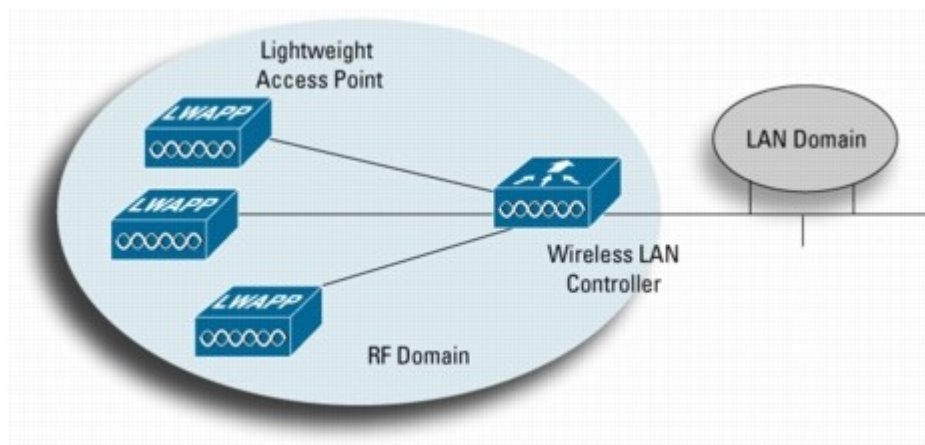
rozhlasové sítě rovnoměrně pokrývající velké oblasti a bezdrátové sítě skládající se z mnoha přiléhajících připojení, která mohou znovu použít stejné frekvence kanálů. Další informace na [4].

LWAPP

Lightweight Access Point Protocol nebo LWAPP je název protokolu, který může ovládat více přístupových bodů najednou. Tato možnost redukuje množství času, náklady na konfiguraci, monitorování a hledání závad ve velkých sítích. Systém také dovoluje administrátorovi dobrou analýzu sítí. Ve větších bezdrátových sítích (WLAN) je trendem centralizovat inteligenci a kontrolu. Centrální inteligence, bezpečnost, kvalita služeb a další funkce nezbytné pro operace na WLAN mohou být efektivně řízeny v celém podnikovém systému.

LWAPP byl navrhnout firmou Airespace jako standardní protokol poskytující interoperabilitu mezi přístupovými body různých značek. Jeho účelem bylo standardizovat s pomocí Internet Engineering Task Force (IETF) "lightweight" připojné body, ale nakonec nebyl schválen jako standard. Firma Airespace se stala vlastnictvím firmy Cisco Systems.

Ačkoli tento protokol nebyl zatím příliš rozšířen (kromě sortimentu Airespace/Cisco), můžete ho také nalézt v produktech firmy AirMagnet, která nedávno implementovala software pro analýzu LWAPP na Cisco produktech.



Obr. 1. Lightweight WLAN Systems Centralize Intelligence for Enterprisewide RF Management and Policy Control

Další informace na [5].

Konfigurace WLCM

WLCM a jeho asociovaná AP mohou být nastavovány pomocí těchto rozhraní:

Command line interface (CLI): CLI je jednoduché textově orientované, stromově strukturované rozhraní, které umožňuje připojení až 5 uživatelů pomocí standardního protokolu telnet.

Další informace na [6].

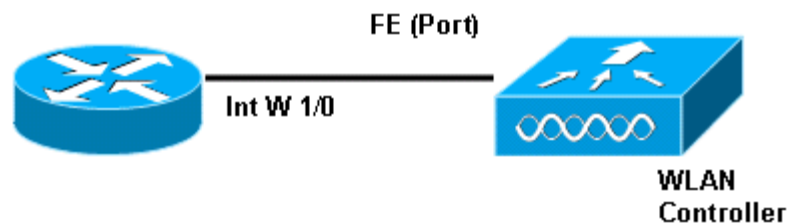
Cisco WLCM web GUI: Webové rozhraní je vestavěno do každého WLCM. Toto rozhraní umožňuje až 5 připojení uživatelů zároveň, konfigurovat parametry a monitorovat provozní stav WLCM a jeho asociovaných přístupových bodů.

Další informace na [6].

Cisco Wireless Control System (WCS): WCS je komplexní utilita, která umožňuje všechny možnosti webového rozhraní, a CLI. Cisco WCS je podporováno Windows 2000, Windows 2003 a Red Hat Enterprise Linux ES servery.
Další informace na [6].

1. Popis spojení mezi hostitelským směrovačem a WLCM

Komunikace mezi hostitelským směrovačem a WLCM probíhá skrze rozhraní wlan-controller interface (Obr. 2). Hostitelský směrovač podporuje příkaz pro konfiguraci wlan-controller interface. Číslování rozhraní má formát slot/port.



Obr. 2. Vnitřní zapojení směrovače vs. WLCM

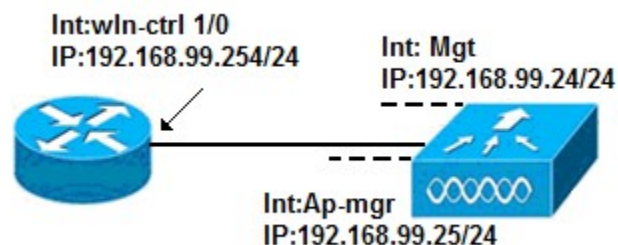
Další informace na [7].

První konfigurace

Po dokončení této první konfigurace bude WLCM a hostitelský směrovač ve stavu zobrazeném na obr.

3. Konfigurace se skládá z 3 kroků:

- Nastavení WLAN rozhraní na směrovači
- Otevření konfigurační session do WLCM
- Průvodce konfigurací na WLCM



Obr. 3. Příklad adresování při první konfiguraci

Nastavení WLAN rozhraní na směrovači

- Vstoupí do privilegovaného režimu
Enable
- Vstoupí do globálního konfiguračního módu
configure terminal
- Vstoupí do konfiguračního módu rozhraní specifikovaného jako slot/port.
interface wlan-controller 1/0
- Nastavení IP adresy a masky na rozhraní.
ip address 192.168.99.254 255.255.255.0
- zapne port modulu

no shutdown

- 6) Návrat do privilegovaného módu.

end

Otevření konfigurační session do WLCM

service-module wlan-controller 1/0 session

Otevře session do WLCM na slot/port. Pokud ještě WLCM není nakonfigurován, pak se spustí průvodce konfigurací WLCM, který nelze přerušit a musíte vyplnit všechny informace, na které se ptá.

Průvodce konfigurací na WLCM

- 1) První průvodcův dotaz je na název systému, který může být až 32 ASCII znaků.

Welcome to the Cisco Wizard Configuration Tool

Use the '-' character to backup

WLAN Controller:#WLCM

- 2) Nastavení přihlašovacího jména a hesla administrátora (max. 24 ASCII znaků). Vyplněné přihlašovací jméno a heslo se pak využívá při přihlašování na WLCM.

Enter Administrative User Name (24 characters max):cisco

Enter Administrative Password (24 characters max):cisco

- 3) Nastavení IP adres „management“ rozhraní, masky, výchozí brány a volitelně také identifikátor VLAN (nebo 0 pro zakázání podpory VLANu). Ačkoli má kontrolér pouze jeden fyzický port (uvedený jako port 1), můžete na něm vytvářet několik statických nebo dynamických logických rozhraní a tyto rozhraní pak mohou nebo nemusí být přiřazeny do nějaké VLAN. Ve výchozím nastavení má WLCM dvě statické rozhraní nepřirazené do žádné VLAN:

- Management interface

- AP-manager interface

Management interface je používán pro řídicí účely. Pokud si vyberete použití webového GUI pro nastavování WLCM, pak potřebujete nastavit IP adresu na Management interface a zajistit jeho dostupnost ze stanice, ze které budete WLCM nastavovat.

Poznámka: Ve výchozím stavu je přístup na nezabezpečený HTTP server na WLCM vypnutý, ale HTTPs je spuštěno. Proto musí být URL na WLCM <https://mgt-ip-address>.

AP-manager interface používá WLCM pro komunikaci s přístupovými body. Protože nejsou obě rozhraní management a AP-manager interfaces přiřazeny do žádné VLAN, musí mít adresy ze stejné podsítě jako rozhraní WLCM na směrovači

Management Interface IP Address:192.168.99.24

Management Interface Netmask: 255.255.255.0

Management Interface Default Router: 192.168.99.254

Management Interface VLAN Identifier (0 = untagged):

Management Interface Port Num [1]:

- 4) Nastavení IP adresy výchozího DHCP serveru, který bude obstarávat IP adresy pro klienty a „management“ rozhraní pokud se nějaký bude používat.

Management Interface DHCP Server IP Address:192.168.99.254

- 5) Nastavení IP adresy a DHCP serveru pro „AP manager“ rozhraní

AP Manager Interface IP Address:192.168.99.25

AP-Manager is on Management subnet, using same values

AP Manager Interface DHCP Server:192.168.99.254

- 6) Nastavení IP adresy virtuální brány. Tato adresa může být fiktivní nepoužívanou adresou jako například 1.1.1.1. Tato brána pak bude použita pro zabezpečení a mobilní manažery na 3 vrstvě.

Virtual Gateway IP Address:1.1.1.1

- 7) Vložení jména „Cisco WLAN solution mobility group (RF group)“. RF group nebo také RF domain je množina kontrolérů, které jsou si schopny vzájemně vyměňovat informace pro optimalizaci svých RRM.

Mobility/RF Group Name:cisco-group

- 8) Vložení „WLAN 1 service set identifier (SSID)“, nebo jména sítě. Toto je výchozí SSID které přístupový bod používá pro spojení s kontrolérem.

Network Name (SSID):default-ssid

- 9) Povolení nebo zamítnutí statické IP pro klienty. Zadáním „yes“ se povolí klientovi zadat vlastní IP adresu. Při zadání „no“ je zapotřebí, aby klient požádal o IP adresu z DHCP serveru.

Allow Static IP Addresses [YES][no]:yes

- 10) Pokud budeme chtít používat RADIUS Server, zvolíme v této fázi yes a zadáme IP adresu RADIUS severu, komunikační port a sdílené heslo. Poznámka: V našem projektu, jsme nepoužívali žádné zabezpečení 802.1x, proto jsme tuto volbu nikdy nezapínali.

Configure a RADIUS Server now? [YES][no]: no

Warning! The default WLAN security policy requires a RADIUS server.

Please see documentation for more details.

- 11) Nyní zadejte kód země. Pro zjištění podporovaných kódů, vložte help nebo si prohlédněte Cisco Wireless LAN Solution Product Guide na následující adrese [8]. Správně zvolený kód země má vliv na volbu kanálů pro přípojný body.

Enter Country Code (enter 'help' for a list of countries) [US]: CZ

- 12) Povolení nebo zakázání podpory pro 802.11b, 802.11a a 802.11g.

Enable 802.11b Network [YES][no]: yes

Enable 802.11a Network [YES][no]: no

Enable 802.11g Network [YES][no]: no

- 13) Povolení nebo zakázání Radio Resource Management (RRM) (auto RF).

Enable Auto-RF [YES][no]:no

- 14) Konfigurace NTP serveru. Poznámka: Čas musí být vždy nastaven na přibližně správnou hodnotu, protože se jinak přípojný body nebudou schopny autentizovat certifikátem vůči WLCM.

Configure a NTP server now? [YES][no]: no

Configure the system time now? [YES][no]: yes

Enter the date in MM/DD/YY format: 06/07/07

Enter the time in HH:MM:SS format: 13:00:00

- 15) Uložení konfigurace a restart:

Configuration correct? If yes, system will save it and reset. [yes][NO]:yes

Pokud jste odpověděli na poslední dotaz průvodce, WLCM uloží konfiguraci, restartuje se a zeptá se na přihlašovací jméno, nebo na vložení řetězce „recover-config“, který způsobí reset do výchozího továrního nastavení a návrat do konfiguračního průvodce.

Configuration saved!

Resetting system with new configuration...

Po dokončení počáteční konfigurace průvodcem se WLCM automaticky restartuje s novým nastavením a zastaví se na následujícím:

User:

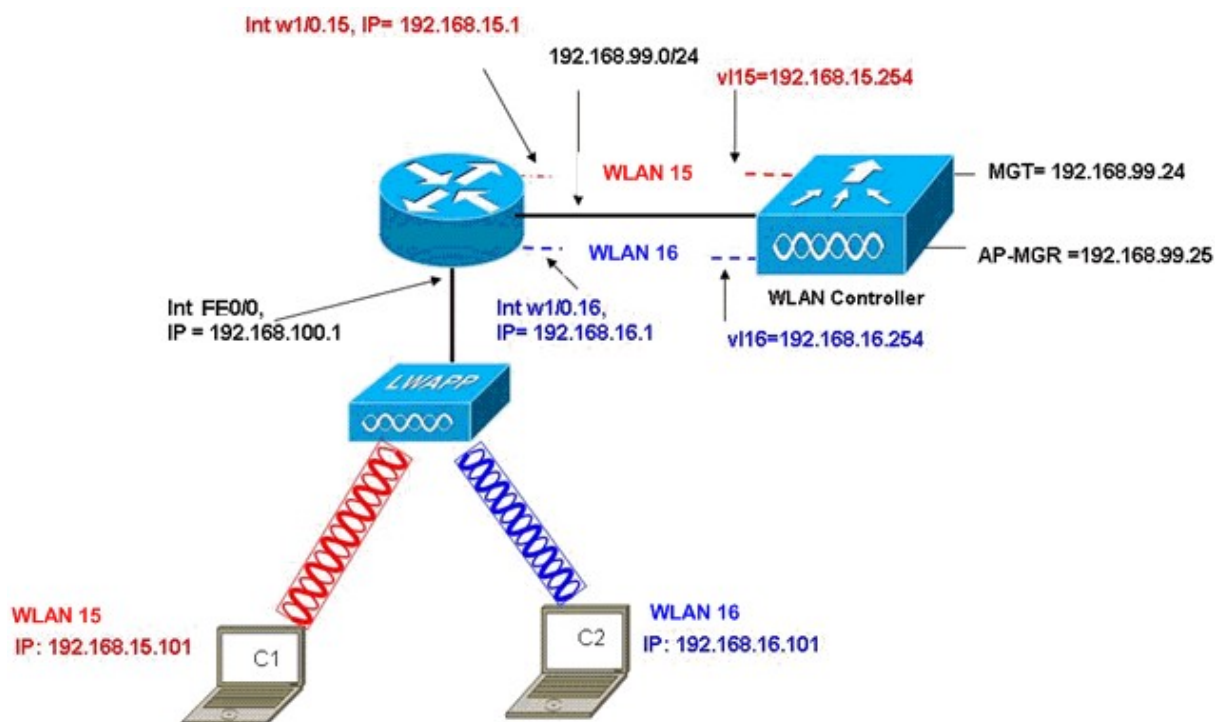
Příklad konfigurace WLCM

Po připojení zapnutého LAP k rozhraní FE0/0 na směrovači, začne LAP zasílat do sítě DHCP požadavky o IP adresu. V tomto příkladu je hostitelský směrovač nastaven jako DHCP server, který poskytuje IP adresy pro síť 192.168.100.0/24, ve které je také připojeno naše LAP, takže LAP dostane IP adresu například 192.168.100.101. DHCP server také poskytne LAP (pomocí volby 43 – viz. dále) informaci o tom, že IP adresa WLCM je 192.168.99.24 (IP adresa management rozhraní na WLCM). LAP nyní zašle kontroléru „discovery message“ pomocí unicast paketů na 192.168.99.24. Kontrolér provede registraci LAP a výsledkem je registrované LAP s WLCM, což můžeme ověřit pomocí příkazu „show ap summary“ přímo ve WLCM:

(Cisco Controller) >show ap summary

AP Name	Slots	AP Type	MAC Addr	Location	Port
-----	----	-----	-----	-----	----
AP11	2	Cisco	00:0b:85:01:03:30		1

V tomto příkladu bude WLCM nakonfigurován s dvěma bezdrátovými sítěmi w15 a w16. Klient C1 pošle asociační požadavek s SSID w15. Po asociaci dostane z DHCP nakonfigurovaném na hostitelském směrovači IP adresu 192.168.15.101 s výchozí bránou 192.168.15.1. Klient C2 také zašle asociační požadavek s SSID w16. Z DHCP serveru dostane IP adresu 192.168.16.101 a výchozí bránu 192.168.16.1. Po asociaci budou k LAP připojeni dva klienti ve dvou různých podsítích. Komunikace mezi klienty probíhá skrz hostitelský směrovač, který provádí směrování mezi dvěma rozhraními w1/0.15 a w1/0.16 jak zobrazuje následující obrázek:



Obr. 4. Schéma sítě s dvěma bezdrátovými sítěmi, kde každá má svou VLAN (zdroj:[11])

1. Konfigurace směrovače

Poznámka: Při konfiguraci DHCP serveru, konkrétně rozsahu adres přidělovaných přístupovým bodům je potřeba věnovat zvláštní pozornost volbám:

```
option 60 ascii "Cisco AP c1300"  
option 43 hex f104c0a86318
```

Tyto volby jsou závislé na typu připojených přístupových bodů a je jim věnována celá jedna příručka viz.[9]. Pomocí volby 43 (eventuálně i volby 60) DHCP server poskytuje přístupovým bodům informaci o tom, na jaké IP adrese se nachází management rozhraní WLCM. Volba 43 je limitována jedním typem přístupových bodů na jeden adresní rozsah přidělovaný DHCP serverem, takže pro každý typ LAP se musí vytvořit nový přidělovaný adresní rozsah v DHCP serveru.

- 1) Nastavíme IP adresu na rozhraní FE0/0 hostitelského směrovače

```
interface FastEthernet0/0  
Description: Connected to AP  
ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
```

- 2) Specifikujeme adresu, kterou DHCP server nesmí přidělovat tj. IP adresu směrovače samotného

```
ip dhcp excluded-address 192.168.100.1 192.168.100.100
```

- 3) Vytvoříme přidělovaný rozsah pro LAP v DHCP serveru

```
ip dhcp pool lwapp-ap  
network 192.168.100.0 255.255.255.0  
default-router 192.168.100.1  
option 60 ascii "Cisco AP c1300"  
option 43 hex f104c0a86318
```

- 4) Vytvoříme přidělovaný rozsah pro klienty sítě s SSID wl15 v DHCP serveru

```
ip dhcp pool vlan-15  
network 192.168.15.0 255.255.255.0  
default-router 192.168.15.1
```

- 5) Vytvoříme přidělovaný rozsah pro klienty sítě s SSID wl16 v DHCP serveru

```
ip dhcp pool vlan-16  
network 192.168.16.0 255.255.255.0  
default-router 192.168.16.1
```

- 6) Nastavení rozhraní pro komunikaci s WLCM

```
interface wlan-controller1/0  
ip address 192.168.99.254 255.255.255.0  
  
interface wlan-controller1/0.15  
encapsulation Dot1q 15  
ip address 192.168.15.1 255.255.255.0
```

```
interface wlan-controller 1/0.16
encapsulation Dot1q 16
ip address 192.168.16.1 255.255.255.0
```

Konfigurace WLCM

- 1) Otevřeme si session na WLCM (viz.výše) a nastavíme hodnoty v konfiguračním průvodci podle údajů uvedených zde:

Welcome to the Cisco Wizard Configuration Tool

Use the '-' character to backup

System Name [Cisco_ff:f6:a0]: WLCM

Enter Administrative User Name (24 characters max): cisco

Enter Administrative Password (24 characters max): *****

Management Interface IP Address: 192.168.99.24

Management Interface Netmask: 255.255.255.0

Management Interface Default Router: 192.168.99.254

Management Interface VLAN Identifier (0 = untagged): 0

Management Interface Port Num [1]: 1

Management Interface DHCP Server IP Address: 192.168.99.24

AP Manager Interface IP Address: 192.168.99.25

AP-Manager is on Management subnet, using same values

AP Manager Interface DHCP Server (192.168.99.24): 192.168.99.24

Virtual Gateway IP Address: 1.1.1.1

Mobility/RF Group Name: mg1

Network Name (SSID): vychozi_SSID

Allow Static IP Addresses [YES][no]: no

Configure a RADIUS Server now? [YES][no]: no

Warning! The default WLAN security policy requires a RADIUS server.

Please see documentation for more details.

Enter Country Code (enter 'help' for a list of countries) [US]: CZ

Enable 802.11b Network [YES][no]: YES

Enable 802.11a Network [YES][no]: no

Enable 802.11g Network [YES][no]: no

Enable Auto-RF [YES][no]: no

Configuration saved!

Resetting system with new configuration...

- 2) Po dokončení konfigurace průvodcem se WLCM automaticky restartuje s novým nastavením a zastaví se na dotazu pro přihlášení uživatele.

User:cisco

Password:*****

(Cisco Controller) >

- 3) Vytvoříme dvě dynamické rozhraní nazvané vl15 pro VLAN 15 a vl16 pro VLAN 16.

(Cisco Controller) >config interface create vl15 15

(Cisco Controller) >config interface create vl16 16

- 4) Přiřadíme IP adresy, masky a výchozí bránu pro tato VLAN rozhraní.

(Cisco Controller) >config interface address vl15 192.168.15.254 255.255.255.0 192.168.15.1

(Cisco Controller) >config interface address vl16 192.168.16.254 255.255.255.0 192.168.16.1

- 5) Vytvoříme dvě WLAN sítě 15 a 16 s názvy SSID wl15 a wl16.

(Cisco Controller) >wlan create 15 wl15

(Cisco Controller) >wlan create 16 wl16

- 6) Svážeme tyto WLAN sítě s jejich VLAN rozhraními, které jsme dříve vytvořili.

(Cisco Controller) >wlan interface 15 vl15

(Cisco Controller) >wlan interface 16 vl16

- 7) Na dynamických rozhraních nastavíme IP adresy DHCP serveru, na který se budou přeposílat DHCP požadavky klientů.

(Cisco Controller) >interface dhcp vl15 192.168.15.1

(Cisco Controller) >interface dhcp vl16 192.168.16.1

- 8) Ve výchozím stavu je zapnuta autentizační metoda 802.1x, kterou my potřebovat nebudeme, proto ji vypneme:

(Cisco Controller) >wlan security 802.1X disable 15

(Cisco Controller) >wlan security 802.1X disable 16

Nyní si můžeme ověřit příkazem ping z hostitelského směrovače dostupnost všech rozhraní na WLCM (mezi otevřenou session na WLCM ze směrovače a terminálem směrovače se přepíná pomocí kláves Control-Shift-6, následované x.):

Router#ping 192.168.99.24

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.99.24, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms

Router#ping 192.168.99.25

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.99.25, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms

Router#ping 192.168.15.254

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.15.254, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms

Router#ping 192.168.16.254

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.16.254, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms

Dále si můžeme při ladění spustit výpis debug informací o přicházejících DHCP požadavcích jednotlivých klientů asociovaných na registrované LAP ve WLCM:

(Cisco Controller) >debug dhcp message enable

(Cisco Controller) >Mon May 28 13:53:22 2007: 00:15:00:08:56:89

dhcpProxy: Received packet: Client 00:15:00:08:56:89

DHCP Op: BOOTREQUEST(1), IP len: 300, switchport: 1, encap: 0xec03

Mon May 28 13:53:22 2007: 00:15:00:08:56:89 STA [00:15:00:08:56:89]

Parsing DHCP options (len 64)

Mon May 28 13:53:22 2007: 00:15:00:08:56:89 dhcp option: received DHCP DISCOVER msg

Mon May 28 13:53:22 2007: 00:15:00:08:56:89 dhcp option: skipping option 116, len 1

Mon May 28 13:53:22 2007: 00:15:00:08:56:89 dhcp option: skipping option 61, len 7

Mon May 28 13:53:22 2007: 00:15:00:08:56:89 dhcp option: requested ip = 192.168.15.101

Mon May 28 13:53:22 2007: 00:15:00:08:56:89 dhcp option: skipping option 12, len 10

.....

.....

.....

Přehled zkonfigurovaných rozhraní na WLCM:

(Cisco Controller) >show interface summary

Interface Name	Port	Vlan Id	IP Address	Type	Ap Mgr
ap-manager	1	untagged	192.168.99.25	Static	Yes
management	1	untagged	192.168.99.24	Static	No
virtual	N/A	N/A	1.1.1.1	Static	No

vl15	1	15	192.168.15.254	Dynamic	No
vl16	1	16	192.168.16.254	Dynamic	No

Přehled zkonfigurovaných WLAN sítí na WLCM:

(Cisco Controller) >show wlan summary

Number of WLANs..... 3

WLAN	ID	WLAN Name	Status	Interface Name
1		vyhozi_SSID	Enabled	management
15		wl15	Enabled	vl15
16		wl16	Enabled	vl16

Závěr

Cílem této práce bylo ověřit funkčnost WLCM v jedné z jeho základních konfigurací. K dispozici jsme měli 2 LAP s firmwarem C1130-K9W8-M (Version 12.3(7)JX4, RELEASE SOFTWARE (fc1)), směrovač řady 2811, WLCM (Cisco AireOS Version 3.2.150.6) a notebook s integrovanou bezdrátovou kartou Intel PRO/Wireless 2200BG. Nejdříve jsme se seznámili se způsoby, jak může být WLCM konfigurován. Jako neoptimálnější nám přišlo konfigurovat WLCM pomocí CLI, protože tento způsob nevyžadoval další konfiguraci. V další fázi jsme se pokoušeli k WLCM přes hostitelský router připojit jedno z LAP tak, aby si načetlo z WLCM konfiguraci a bylo se možné k tomuto LAP asociovat jako klient. Zde jsme narazili na několik problémů z toho nám asi nejvíce času zabrala výše zmiňovaná volba 43 v DHCP (option 43) serveru. V příručce na webových stránkách firmy Cisco se v jednoduchých příkladech nezmiňují o alternativách zadávání této volby a proto jsme předpokládali, že formát této volby můžeme převzít ze vzorové konfigurace firmy Cisco. Pomocí volby 43 v DHCP serveru se poskytuje informace přístupovým bodům o tom, na které IP adresy mají hledat WLCM. Pokud LAP dostane IP adresu z DHCP serveru ve které není nebo je špatně nastavena volba 43, pak se LAP restartuje s novým požadavkem na IP adresu:

*Mar 1 00:04:00.478: %LWAPP-5-CHANGED: LWAPP changed state to JOIN

*Mar 1 00:04:00.478: %LINK-5-CHANGED: Interface Dot11Radio0, changed state to administratively down

*Mar 1 00:04:00.478: %LINK-5-CHANGED: Interface Dot11Radio1, changed state to administratively down

*Mar 1 00:04:01.479: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Dot11Radio0, changed state to down

*Mar 1 00:04:05.478: LWAPP_CLIENT_ERROR_DEBUG: spamHandleJoinTimer: Did not receive the Join response

*Mar 1 00:04:05.478: LWAPP_CLIENT_ERROR_DEBUG: No more AP manager IP addresses remain.

*Mar 1 00:04:05.483: %SYS-5-RELOAD: Reload requested by LWAPP CLIENT. Reload Reason: DID NOT GET JOIN RESPONSE.

*Mar 1 00:04:05.483: %LWAPP-5-CHANGED: LWAPP changed state to DOWNXmodem file system is available.

Další problém jsme si nechtějící způsobili sami tím, že jsme ignorovali nastavení správného času v úvodním konfiguračním průvodci na WLCM. V tomto případě WLCM vypisoval:

Tue Jan 1 03:43:37 1980: 00:14:6a:d6:b1:7e Received LWAPP JOIN REQUEST from AP 00:14:6a:d6:b1:7e to 00:15:2c:e8:d2:00 on port '1'

Tue Jan 1 03:43:37 1980: Entered spamGetLCBFromMac file spam_lrad.c line 4480**

Tue Jan 1 03:43:37 1980: Entered spamGetLCBFromMac file spam_lrad.c line 3607**

Tue Jan 1 03:43:37 1980: 00:14:6a:d6:b1:7e Created AP 00:14:6a:d6:b1:7e

Tue Jan 1 03:43:37 1980: 00:14:6a:d6:b1:7e spamDecodeJoinReq: apSwVersion=0x3003300

Tue Jan 1 03:43:37 1980: 00:14:6a:d6:b1:7e LWAPP Join-Request has invalid certificate in CERTIFICATE_PAYLOAD from AP 00:14:6a:d6:b1:7e. Mak!

Tue Jan 1 03:43:37 1980: 00:14:6a:d6:b1:7e Deleting and removing AP 00:14:6a:d6:b1:7e from fast path

Tue Jan 1 03:43:37 1980: 00:14:6a:d6:b1:7e Unable to free public key for AP 00:14:6A:D6:B1:7E

Tue Jan 1 03:43:37 1980: spamDeleteLCB: stats timer not initialized for AP 00:14:6a:d6:b1:7e

Tue Jan 1 03:43:37 1980: Entered spamReleaseLCB with rcb 0x9d51bd0**

Tue Jan 1 03:43:37 1980: spamProcessJoinRequest : spamDecodeJoinReq failed

Po vyřešení těchto problémů jsme se snažili zprovoznit příklad na obrázku 4. Toto se nám povedlo ze 3 pokusů pouze jednou. V prvním neúspěšném pokusu jsme na klientu C1 našli obě WLAN sítě, ale při pokusu o připojení se ve standardním dialogu OS Windows XP stále zobrazovalo „Sytém čeká na vyhledání sítě“ a nedošlo ke korektní asociaci. Ve druhém neúspěšném pokusu jsme skončili ve stejné části, ale tentokrát jsme spustili na WLAN vypisování všech ladících zpráv. WLCM vypisoval stále se opakující zprávu „Add to exclusion list!!!“. Zpráva se přestala vypisovat až v momentě, kdy jsme na klientu C1 vypnuli bezdrátovou kartu. Po opětovném zapnutí se zpráva znovu začala opakovaně vypisovat. Tento problém se nám již ve stanoveném čase nepodařilo vyřešit, a proto jsme si již proti plánu nestihli vyzkoušet funkce RRM.

Zdroje

[1] Cisco 3700 Series Multiservice Access Routers [6/2007]

http://www.cisco.com/en/US/products/hw/routers/ps282/tsd_products_support_series_home.html

[2] Cisco 2800 Series Integrated Services Routers [6/2007]

http://www.cisco.com/en/US/products/ps5854/tsd_products_support_series_home.html

[3] Cisco 3800 Series Integrated Services Routers [6/2007]

http://www.cisco.com/en/US/products/ps5855/tsd_products_support_series_home.html

[4] Radio Resource Management under Unified Wireless Networks [6/2007]

http://www.cisco.com/en/US/tech/tk722/tk809/technologies_tech_note09186a008072c759.shtml

[5] Understanding the Lightweight Access Point Protocol (LWAPP) [6/2007]

http://www.cisco.com/en/US/products/ps6305/products_white_paper0900aecd802c18ee.shtml

[6] Cisco 2000 Series Wireless LAN Controllers [6/2007]

http://www.cisco.com/en/US/products/ps6308/products_installation_and_configuration_guides_list.html

[7] Cisco 2000 Series Wireless LAN Controllers [6/2007]

http://www.cisco.com/en/US/products/ps6308/products_installation_and_configuration_guides_list.html

[8] Cisco 2000 Series Wireless LAN Controllers [6/2007]

http://www.cisco.com/en/US/products/ps6308/products_installation_and_configuration_guides_list.html

[9] Cisco Aironet 1000 Series Lightweight Access Point Hardware Installation Guide [6/2007]

http://www.cisco.com/en/US/products/ps6306/products_installation_guide_chapter09186a0080797c8c.html

[10] Cisco Wireless LAN Controller Configuration Guide [6/2007]

<http://www.cisco.com/en/US/docs/wireless/controller/4.0/configuration/guide/c40ovrv.html>

[11] Wireless LAN Controller Module (WLCM) Configuration Examples [6/2007]

http://www.cisco.com/en/US/tech/tk722/tk809/technologies_tech_note09186a00807112e2.shtml#topic1