

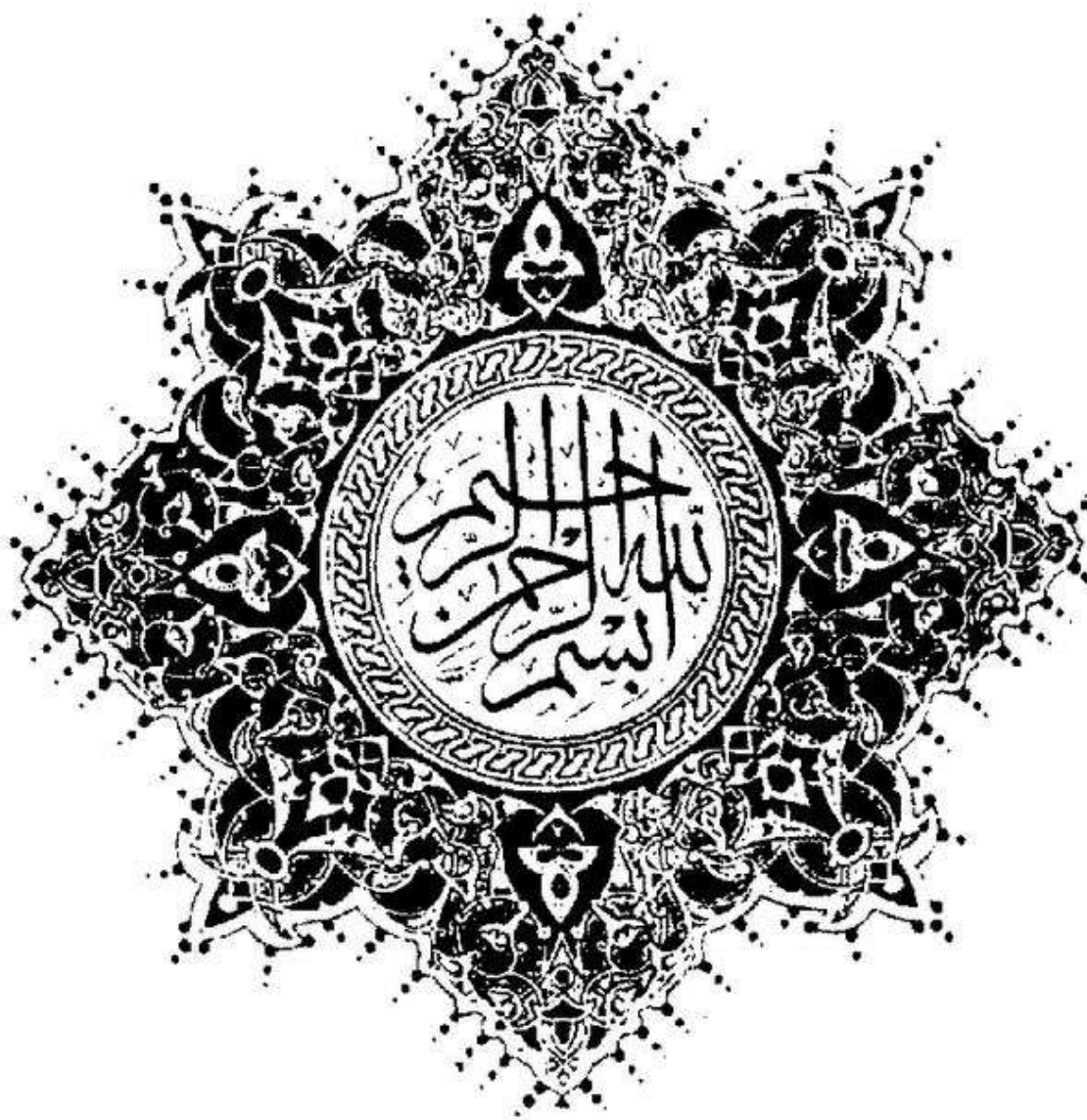
شامل :

جزوه آموزشی

فیلم آموزشی

مرجع کاربردی میکروتیک - فصل هفتم

[www.bazyar.ir](http://www.bazyar.ir)



ای دو جهان از قلمت یک رقم      بی رقت لوح دو عالم عدم  
در کف من مشعل توفیق نه      ره به نهان خانه تحقیق ده  
شمع زبانم سخن افروز ساز      شام من از صبح سخن روز ساز

آنچه در این فصل می خوانید:

- ۵ ..... پروتوکل IPIP
- ۵ ..... روش کلی برای ایجاد کارت شبکه IPIP
- ۶ ..... لابراتوار ۱ ، بررسی پروتوکل IPIP به همراه پیاده سازی در محیط دستوری و گرافیکی

## Internet Protocol Internet Protocol

IPIP یکی دیگر از انواع پروتوکل های Tunnelling است . این پروتوکل Open standard است به این معنی که در تمام سیستم عامل ها مورد استفاده قرار می گیرد و نوع سیستم عامل در سیستم مقابل مهم نیست ( linux ، cisco و...).

این پروتوکل بیشتر در محیط اینترنت کاربرد دارد ، برای ارتباط مسیریاب ها با یکدیگر استفاده می شود و در شرایطی خاص در اینترنت نیز پیاده سازی می شود.

عملکرد این پروتوکل به این صورت است که بسته های IP را درون بسته های IP دیگر قرار می دهد و منتقل می کند. با استفاده از پروتوکل IPIP ، دو شبکه که از لحاظ جغرافیایی از یکدیگر دور هستند را یکپارچه می کنیم.

به صورت کلی برای پیاده سازی این پروتوکل ابتدا به سمت مسیریاب مقابل Route فراهم می کنیم و سپس روی هر مسیریاب یک کارت شبکه مجازی از نوع ipip تعریف می شود و نهایتاً" به این کارت شبکه مجازی یک ip اختصاص داده می شود. به این ترتیب مسیریاب های هر شبکه با استفاده از یک کابل مجازی به یکدیگر متصل می شوند .

روش کلی برای ایجاد کارت شبکه مجازی از نوع ipip به این صورت می باشد :

```
[admin@mikrotik]> Interface ipip Add Name=<name> Local-address=<Source Router> Remote-address=<Destination Router> Disabled=no
```

کاربرد پارامترهای استفاده شده در این دستور به این شرحند :

**Name:** در این پارامتر ، یک نام برای کارت شبکه مجازی ipip تعیین می شود .

**نکته :** چنانچه از این پارامتر استفاده نشود به صورت پیشفرض نام ipip1 برای این کارت شبکه در نظر گرفته می شود.

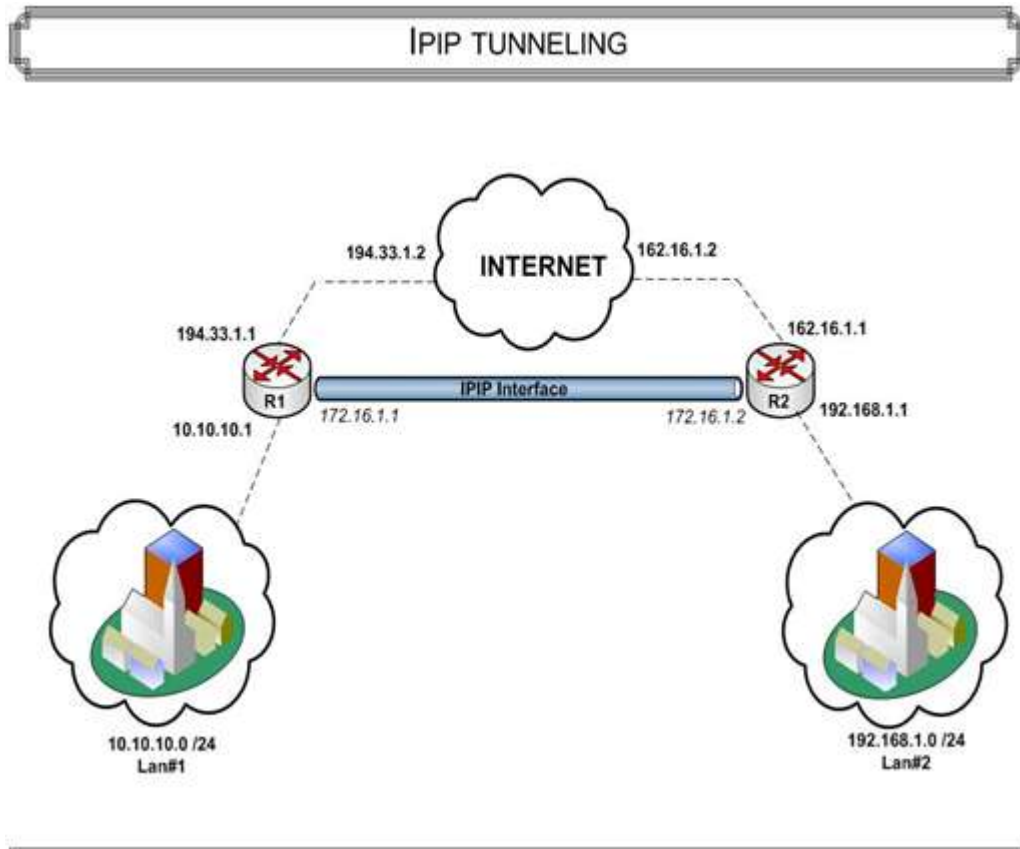
**Local-address:** در این پارامتر ، آدرس ip مربوط به کارت شبکه ای از مسیریاب که بسته ها از آن طریق به مسیریاب مقابل ارسال می شوند ، مشخص می شود .

**Remote-address:** در این پارامتر ، آدرس Ip مربوط به مسیریاب مقصد مشخص می شود .

**Disabled:** کارت شبکه ipip به صورت پیش فرض ، غیرفعال می باشد. با استفاده از مقدار no برای این پارامتر کارت شبکه ipip فعال می شود .

لابراتوار ۱ :

هدف از بررسی این لابراتوار پیاده سازی پروتکل ipip به همراه پیاده سازی در محیط نرم افزار winbox می باشد .



برای پیاده سازی این لابراتوار :

- دو مسیریاب میکروتیک به عنوان مسیریاب های موجود در هر شبکه در نظر گرفته شده است .
- یک مسیریاب میکروتیک برای شبیه سازی اینترنت پیاده سازی شده است .
- دو سیستم Windows 7 به عنوان کلاینت های موجود در هر شبکه اجرا شده است .

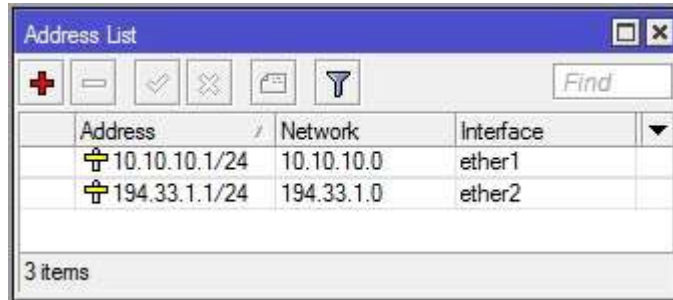
تنظیمات مسیریاب اول (R1)

(۱) انتساب Ip به کارت های شبکه مسیریاب اول :

```
[admin@ R1] > Ip Address Add Address=10.10.10.1/24 Interface=ether1
[admin@ R1] > Ip Address Add Address=194.33.1.1/24 Interface=ether2
```

انتساب Ip به کارت های شبکه مسیریاب اول از طریق نرم افزار winbox:

از منوی اصلی گزینه ip و از زیر منوی باز شده گزینه addresses را انتخاب می کنیم. بر روی علامت ADD برای اضافه کردن آدرس های IP کلیک کرده و مطابق شکل آدرس های IP مربوط به کارت های شبکه مسیریاب را وارد می کنیم:



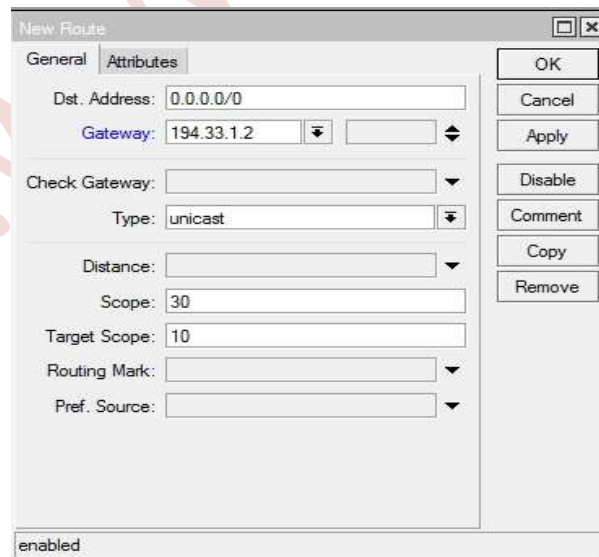
برای ایجاد route به سمت مسیریاب مقابل آدرس ip مربوط به اینترنت را به عنوان default gateway برای مسیریاب مشخص می کنیم.

(۲) تعیین gateway برای مسیریاب:

**[admin@ R1] > Ip Route Add Gateway=194.33.1.2**

تعیین gateway برای مسیریاب از طریق نرم افزار winbox:

از منوی اصلی بر روی گزینه IP و از زیر منوی باز شده گزینه Routes را انتخاب کرده، در پنجره Route List بر روی علامت ADD کلیک کرده و مطابق تصویر نشان داده شده Gateway را مشخص می کنیم.

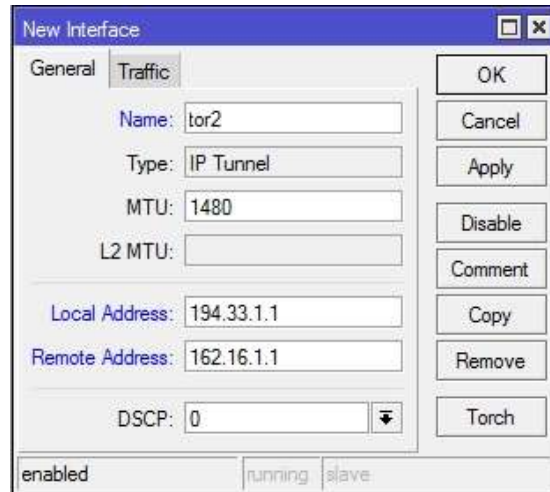


(۳) تعریف کارت شبکه مجازی ipip:

**[admin@ R1] > Interface ipip Add Name=tor2 Local-address=194.33.1.1  
Remote-address=162.16.1.1 Disabled=no**

تعریف کارت شبکه مجازی ipip از طریق نرم افزار winbox :

از منوی اصلی بر روی Interfaces کلیک کرده و در پنجره Interface List و سربرگ Interface بر روی علامت ADD کلیک کرده ، از زیر منوی باز شده گزینه IP Tunnel را انتخاب می کنیم و مطابق تصویر زیر تنظیمات را انجام می دهیم .

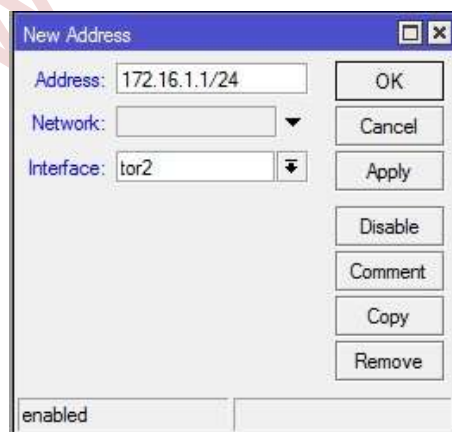


(۴) انتساب ip به کارت شبکه مجازی ipip :

**[admin@ R1] > Ip Address Add Address=172.16.1.1/24 Interface=tor2**

انتساب ip به کارت شبکه مجازی ipip از طریق نرم افزار Winbox:

از منوی اصلی بر روی گزینه IP کلیک کرده و از زیر منوی باز شده گزینه addresses را انتخاب می کنیم. بر روی علامت ADD برای اضافه کردن آدرس IP مربوط به کارت شبکه مجازی ipip کلیک می کنیم :



برای نمایش کارت های شبکه موجود روی سیستم از دستور زیر استفاده می شود :

**[admin@ R1] > Ip Address Print**

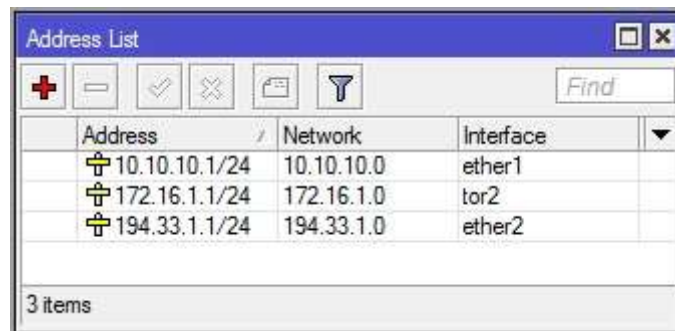


Flags: X – disabled , I – invalid , D - dynamic

#	ADDRESS	NETWORK	INTERFACE
0	10.10.10.1 /24	10.10.10.0	ether1
1	194.33.1.1/24	194.33.1.0	ether2
<b>2</b>	<b>172.16.1.1/24</b>	<b>172.16.1.0</b>	<b>tor2</b>

در نتیجه دستور، کارت شبکه مجازی ipip نیز به همراه آدرس ip انتساب داده شده به آن نشان داده شده است.

برای نمایش کارت های شبکه موجود روی سیستم از طریق نرم افزار winbox، از منوی اصلی بر روی گزینه IP کلیک کرده و از زیر منوی باز شده گزینه addresses را انتخاب می کنیم. در پنجره Address List لیست کامل آدرس های IP انتساب داده شده به کارت های شبکه در میکروتیک نشان داده می شود.



### تنظیمات مسیریاب دوم (Internet)

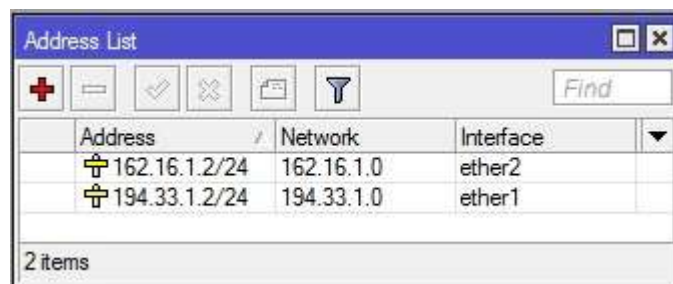
این مسیریاب صرفاً برای شبیه سازی اینترنت، برای forward کردن بسته ها از R1 به R2 و بلعکس پیاده سازی شده است.

(۱) انتساب Ip به کارت های شبکه مسیریاب :

```
[admin@ internet] > Ip Address Add Address=162.16.1.2/24 Interface=ether1
[admin@ internet] > Ip Address Add Address=194.33.1.2/24 Interface=ether2
```

انتساب Ip به کارت های شبکه مسیریاب از طریق نرم افزار winbox :

از منوی اصلی گزینه ip و از زیر منوی باز شده گزینه addresses را انتخاب می کنیم. بر روی علامت ADD برای اضافه کردن آدرس های IP کلیک کرده و مطابق شکل آدرس های IP مربوط به کارت های شبکه مسیریاب را وارد می کنیم :



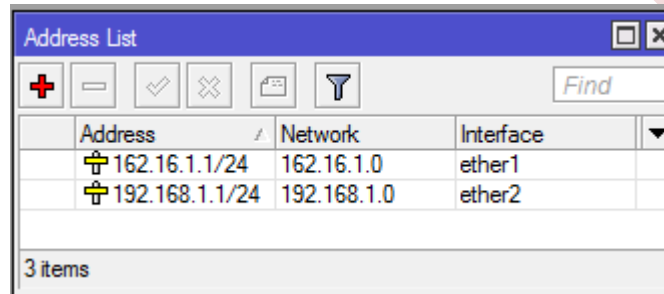
تنظیمات مسیریاب سوم (R2)

(۱) انتساب Ip به کارت های شبکه مسیریاب :

```
[admin@ R2] > Ip Address Add Address=162.16.1.1/24 Interface=ether1
[admin@ R2] > Ip Address Add Address=192.168.1.1/24 Interface=ether2
```

انتساب Ip به کارت های شبکه مسیریاب از طریق نرم افزار winbox :

از منوی اصلی گزینه ip و از زیر منوی باز شده گزینه addresses را انتخاب می کنیم. بر روی علامت ADD برای اضافه کردن آدرس های IP کلیک کرده و مطابق شکل آدرس های IP مربوط به کارت های شبکه مسیریاب را وارد می کنیم :

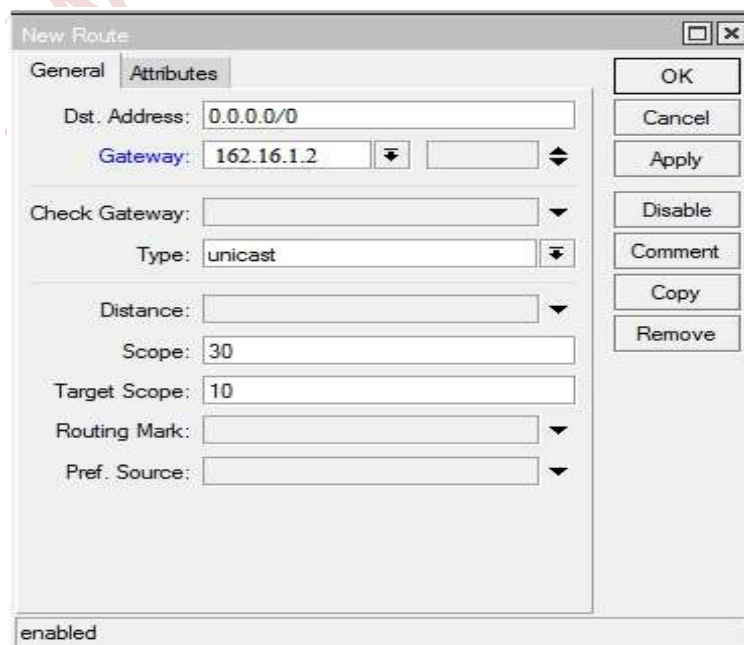


(۲) تعیین gateway برای مسیریاب :

```
[admin@ R2] > Ip Route Add Gateway=162.16.1.2
```

تعیین gateway برای مسیریاب از طریق نرم افزار winbox :

از منوی اصلی بر روی گزینه IP و از زیر منوی باز شده گزینه Routes را انتخاب کرده ، در پنجره Route List بر روی علامت ADD کلیک کرده و مطابق تصویر نشان داده شده Gateway را مشخص می کنیم .

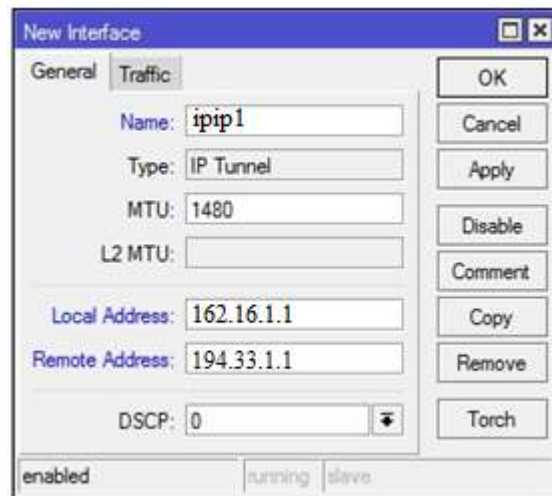


۳) تعریف کارت شبکه مجازی ipip :

**[admin@ R2] > Interface ipip Add Local-address=162.16.1.1 Disabled=no Remote-address=194.33.1.1**

تعریف کارت شبکه مجازی ipip از طریق نرم افزار winbox :

از منوی اصلی بر روی Interfaces کلیک کرده و در پنجره Interface List و سربرگ Interface بر روی علامت ADD کلیک کرده ، از زیر منوی باز شده گزینه IP Tunnel را انتخاب می کنیم و مطابق تصویر زیر تنظیمات را انجام می دهیم .



**نکته :** در این دستور به کارت شبکه ipip نامی اختصاص داده نشده است ، بنابراین نام این کارت شبکه ، به صورت پیشفرض IPIP1 در نظر گرفته می شود.

۴) انتساب ip به کارت شبکه مجازی ipip :

**[admin@ R2] > Ip Address Add Address=172.16.1.2/24 Interface=ipip1**

انتساب ip به کارت شبکه مجازی ipip از طریق نرم افزار Winbox:

از منوی اصلی بر روی گزینه IP کلیک کرده و از زیر منوی باز شده گزینه addresses را انتخاب می کنیم .بر روی علامت ADD برای اضافه کردن آدرس IP مربوط به کارت شبکه مجازی ipip کلیک می کنیم :



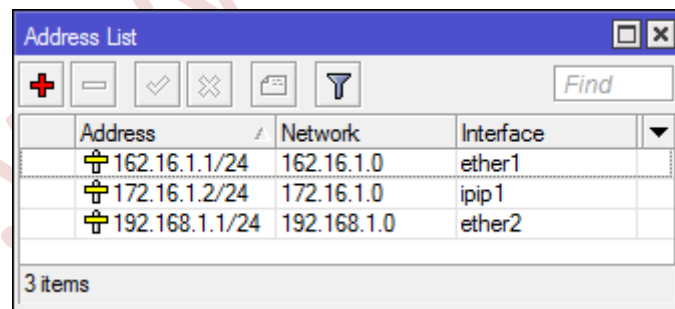
با استفاده از دستور زیر آدرس ip تمام کارت های شبکه موجود روی سیستم نشان داده می شود :

**[admin@ R2] > Ip Address Print**

در نتیجه دستور کارت شبکه مجازی ipip نیز به همراه آدرس ip انتساب داده شده به آن نشان داده شده است .

Flags: X – disabled , I – invalid , D - dynamic

#	ADDRESS	NETWORK	INTERFACE
0	162.16.1.1 /24	162.16.1.0	ether1
1	192.168.1.1/24	192.168.1.0	ether2
<b>2</b>	<b>172.16.1.2/24</b>	<b>172.16.1.0</b>	<b>ipip1</b>



تنظیمات در سیستم کلاینت :

تنظیمات کلاینت موجود در lan#1 را به این صورت انجام می دهیم :

**IP address= 10.10.10.10**

**Subnet mask=255.255.255.0**

**Default Gateway =10.10.10.1**

تنظیمات کلاینت موجود در lan#2 را به این صورت انجام می دهیم :

**IP address= 192.168.1.10**  
**Subnet mask=255.255.255.0**  
**Default Gateway =192.168.1.1**

### تست ارتباط :

(۱) برای تست ارتباط با مسیریاب مقابل یک بسته icmp را از R1 به R2 با استفاده از دستور **Ping 162.16.1.1** ارسال می کنیم .  
 در نتیجه این دستور پیغام زیر مبنی بر برقراری ارتباط دریافت می شود :

Host	Size	TTL	Time	Status
162.16.1.1	56	63	0ms	

(۲) برای تست ارتباط با client هایی که در Lan#2 وجود دارند ، یک بسته icmp را به سمت کلاینتی از Lan#2 با استفاده از دستور **Ping 192.168.1.10** ارسال می کنیم.  
 در نتیجه این دستور پیغام زیر مبنی بر عدم برقراری ارتباط نشان داده می شود :

Host	Size	TTL	Time	Status
194.33.1.2	84	64	0ms	Net Unreachable

**نکته :** پیغام **net unreachable** در مواردی به کاربر نشان داده می شود که مسیریاب از محدوده ip های موجود در شبکه مقابل آگاهی ندارد . برای رفع این مشکل و برقراری ارتباط کلاینت های موجود در هر دو شبکه (یکپارچه کردن شبکه ها ) یک static route برای هر مسیریاب تعریف می کنیم ، از این طریق چنانچه بسته ای برای شبکه مقابل در مسیریاب دریافت شود از طریق کارت شبکه مجازی ipip به مسیریاب مقابل منتقل می شود .

برای برقراری ارتباط کلاینت های موجود در lan#1 با کلاینت های موجود در lan#2 در مسیریاب R1 با استفاده از دستور زیر static route تعریف می کنیم :

**[admin@R1] > IP Route Add Dst-address=192.168.1.0/24 Gateway=172.16.1.2**

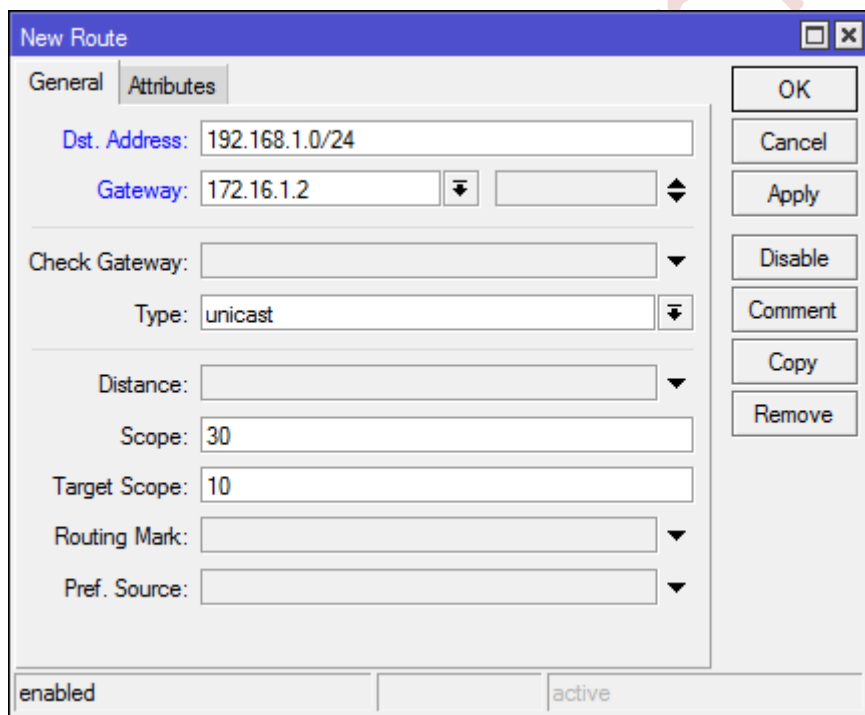
کاربرد پارامتر های این دستور به این شرحند :

**Dst-address** : در این پارامتر آدرس شبکه مقصد (Lan#2) را مشخص می کنیم.

**Gateway** : در این پارامتر ، آدرس ip مربوط به کارت شبکه مجازی ipip در مسیریاب مقابل را مشخص می کنیم.

تعریف static route از طریق نرم افزار winbox :

از منوی اصلی بر روی گزینه IP و از زیر منوی باز شده گزینه Routes را انتخاب کرده ، در پنجره Route List بر روی علامت ADD کلیک کرده و مطابق تصویر نشان داده شده Route مورد نظر را مشخص می کنیم .



بعد از اعمال این دستور در سیستم کلاینت از lan#1 بسته icmp را به سمت کلاینتی از Lan#2 با استفاده از دستور **Ping 192.168.1.10** ارسال می کنیم :

در نتیجه این دستور پیغام زیر مبنی بر برقراری ارتباط دریافت می شود :

**Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=127**

برای برقراری ارتباط کلاینت های موجود در Lan#2 با کلاینت هایی که در Lan#1 وجود دارند ، دستور زیر را در

مسیریاب R2 وارد می کنیم :

**[admin@R2] >IP Route Add Dst-address=10.10.10.0/24 Gateway=172.16.1.1**

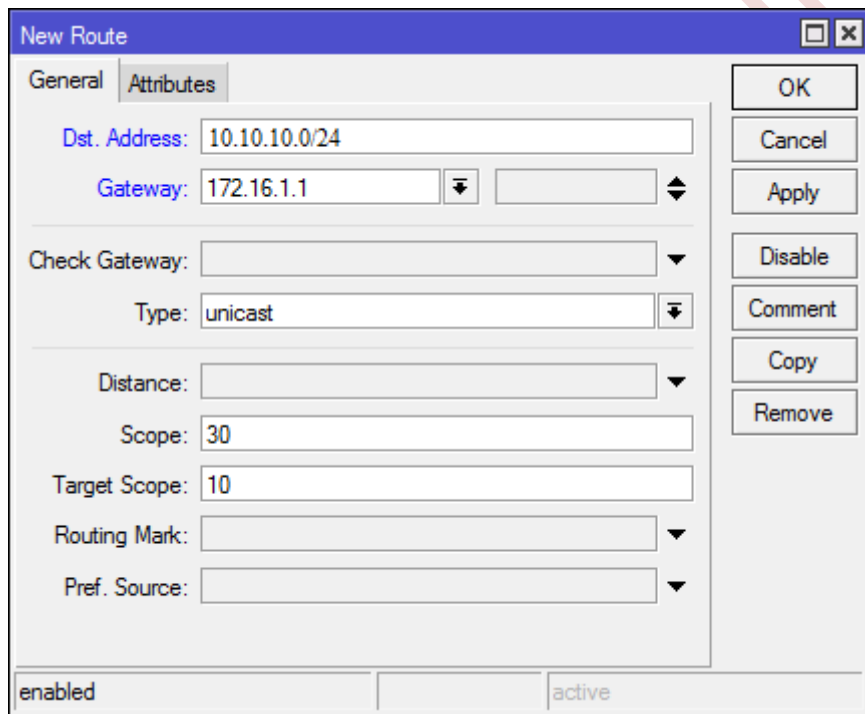
کاربرد پارامتر های این دستور به این شرحند :

**Dst-address** : در این پارامتر آدرس شبکه مقصد (lan#1) را مشخص می کنیم.

**Gateway** : در این پارامتر ، آدرس ip مربوط به کارت شبکه مجازی ipip در مسیریاب مقابل را مشخص می کنیم.

تعریف static route از طریق نرم افزار winbox :

از منوی اصلی بر روی گزینه IP و از زیر منوی باز شده گزینه Routes را انتخاب کرده ، در پنجره Route List بر روی علامت ADD کلیک کرده و مطابق تصویر نشان داده شده Route مورد نظر را مشخص می کنیم .



بعد از اعمال این دستور بسته icmp را به سمت کلاینتی از Lan#1 با استفاده از دستور **Ping 10.10.10.10** ارسال می کنیم :

در نتیجه این دستور پیغام زیر مبنی بر برقراری ارتباط دریافت می شود :

**Reply from 10.10.10.10: bytes=32 time<1ms TTL=127**

همان طور که مشخص شده است کلاینت های موجود در lan#2 نیز به کلاینت های موجود در Lan#1 دسترسی دارند .