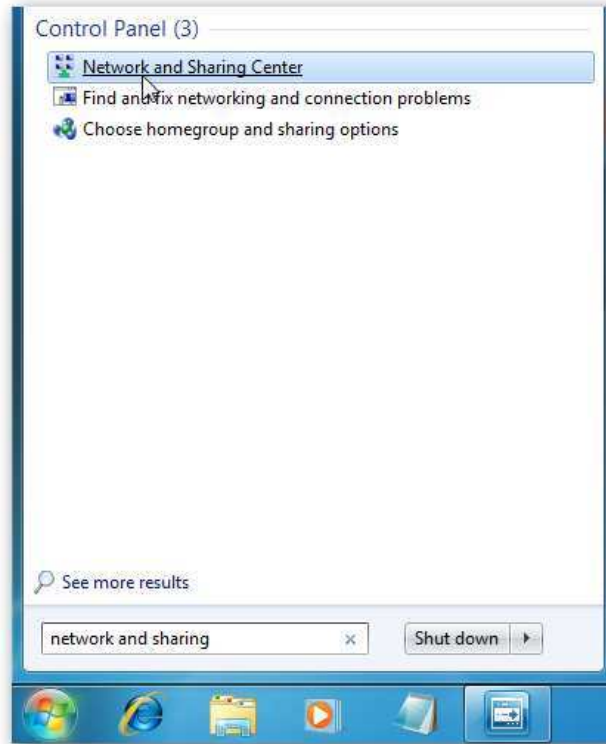


## MODBUS ETHERNET

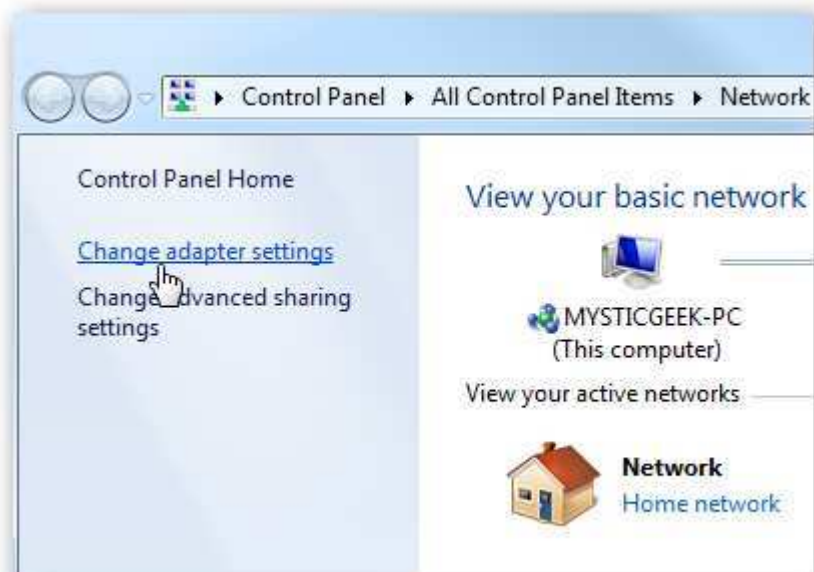
و مفاهیم پایه

## طریقه تنظیم IP در روی کامپیوتر

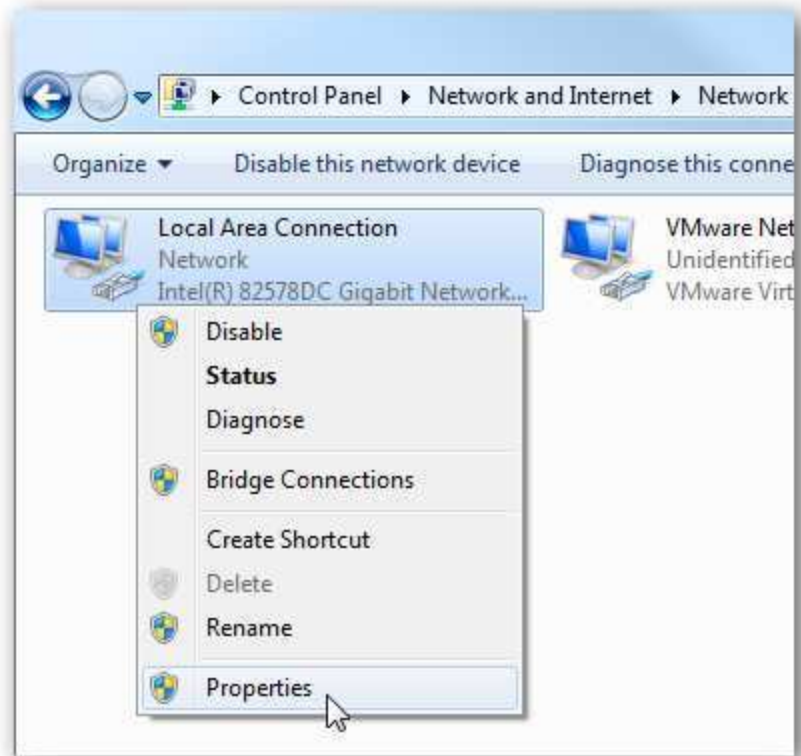
برای تغییر آدرس آی پی کامپیوتر در ویندوز 7 ، عبارت شبکه و به اشتراک گذاشتن (network and sharing) را در جعبه جستجوی منوی استارت تایپ کنید و هنگامی که برنامه Network and Sharing Center در بالای کادر جستجو ظاهر شد بر روی آن کلیک کنید.



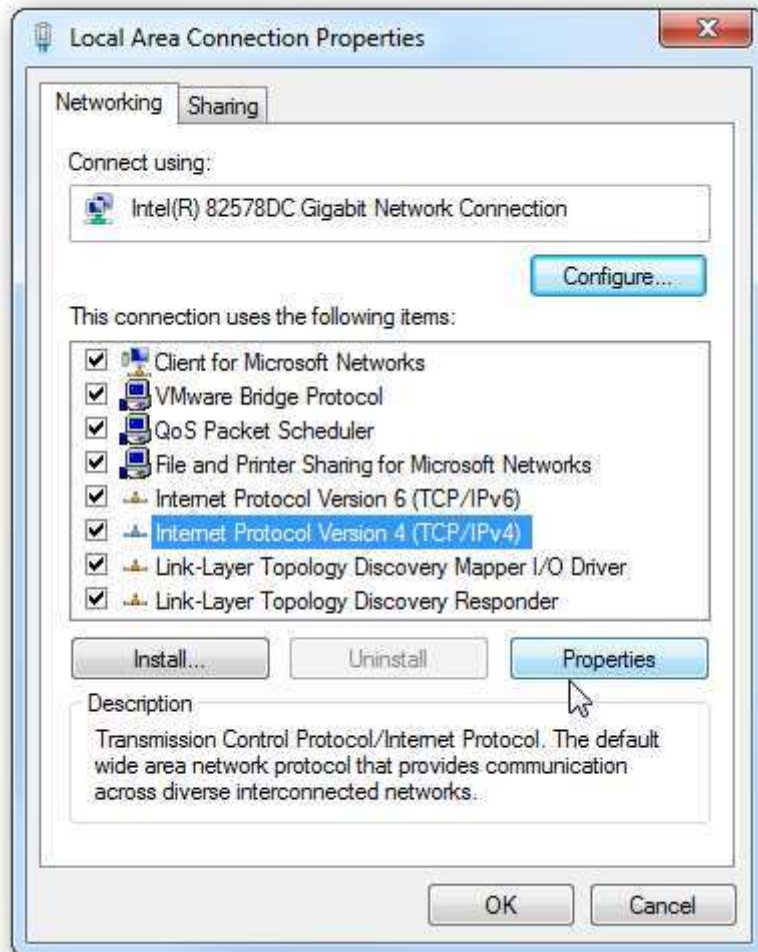
بعد هنگامی که «مرکز شبکه و به اشتراک گذاری» باز شد ، بر روی تغییر تنظیمات آداپتور (Change adapter settings) کلیک کنید.



بر روی آداپتور محلی (local adapter) خود راست کلیک کرده و Properties را انتخاب کنید.

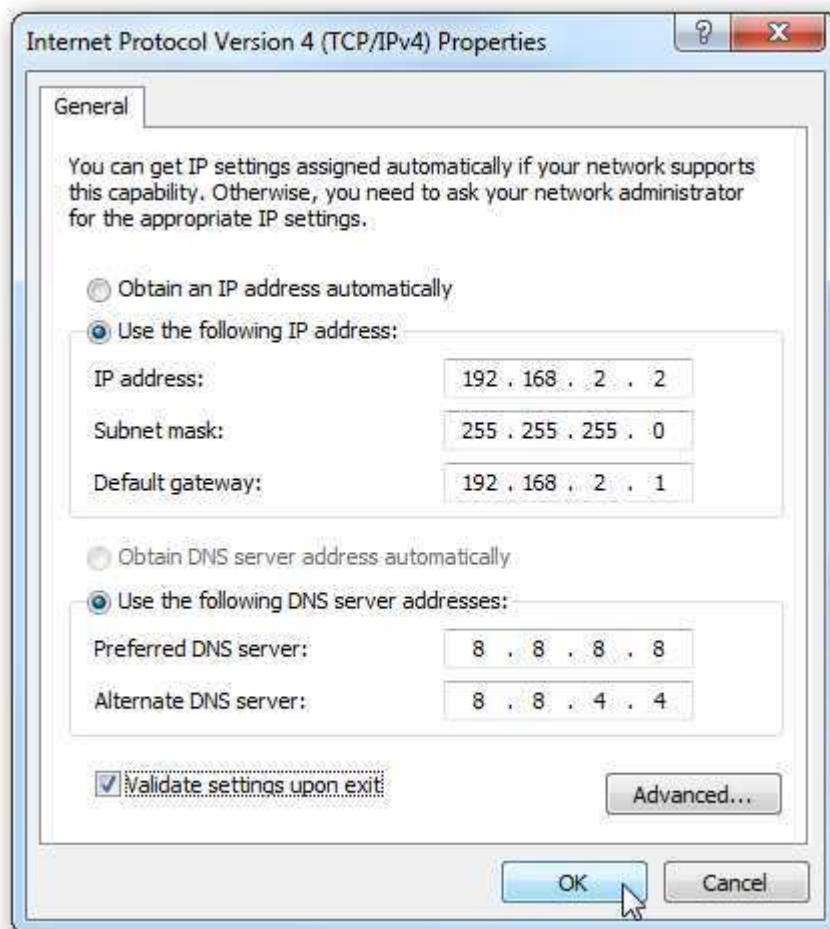


در پنجره Local Area Connection Properties این گزینه را پیدا کرده Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) بر روی آن کلیک کنید تا آبی شود سپس بر روی دکمه Properties کلیک کنید.

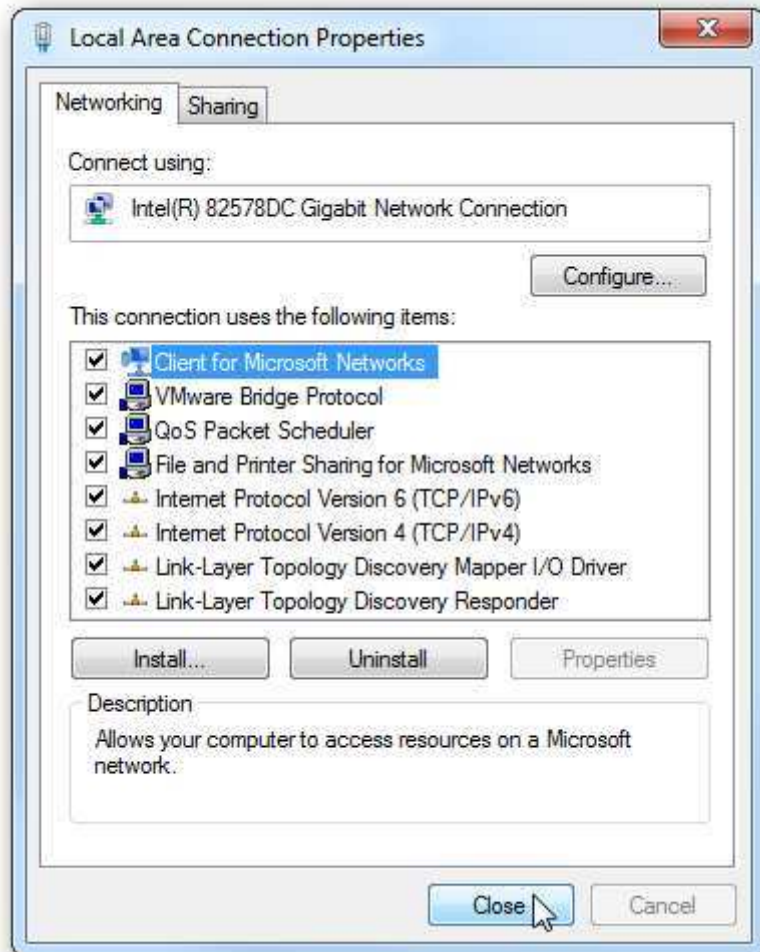


حالا دکمه های رادیویی دومی که چنین عبارتی است **Use the following IP address** را انتخاب کنید و به ترتیب آی پی آدرس، ماسک زیر شبکه (**Subnet mask**) و دروازه پیش فرض (**Default gateway**) مطابق با راه اندازی شبکه خود را وارد کنید. سپس باید آدرس سرور دی ان اس ترجیحی (**Preferred**) و جایگزین (**Alternate**) را وارد کنید. در تصویر زیر همانطور که ملاحظه می کنید چون ما قصد استفاده از یک شبکه خانگی را داشتیم در نتیجه ترجیح دادیم از کلاس پیکربندی شبکه (**C** کلاس ساده) و دی ان اس گوگل (**Google DNS**) استفاده کنیم.

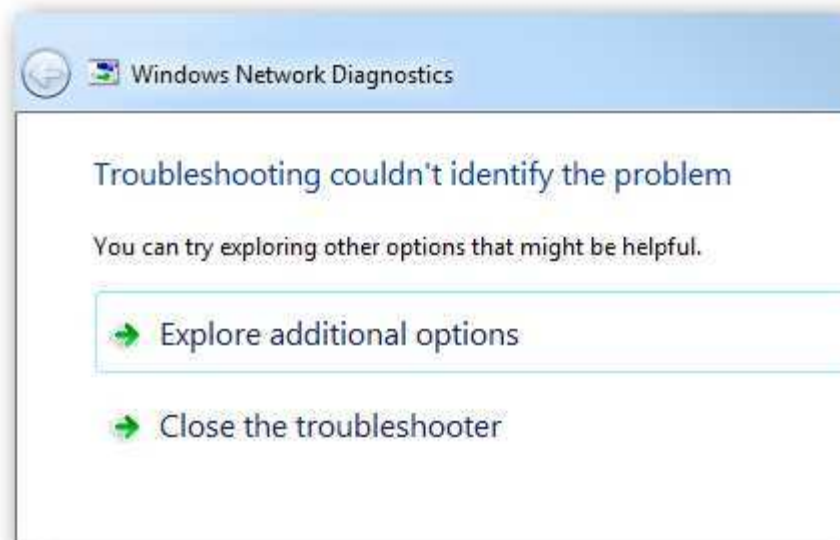
در آخر کنار گزینه **Validate settings upon exit** باید تنظیمات بالا به محض خارج شدن از پنجره تیک بزنید تا ویندوز بتواند هر گونه مشکل احتمالی در مورد آدرس هایی که شما وارد کرده اید پیدا کند. وقتی که این کار به پایان رسید و ویندوز مشکلی پیدا نکرد **ok** کنید.



حالا می توانید از پنجره Local Area Connections Properties نیز با زدن close خارج شوید.



ویندوز 7 برنامه تشخیص شبکه را اجرا کرده و بررسی می کنند که ارتباط درون شبکه ای برقرار شده و مشکلی نداشته باشد. در مورد دستگاه ما ویندوز به هیچ مشکلی برخورد نکرد، اما اگر در مورد شما مشکلی پیدا ش ، می توانید برنامه عیب یابی شبکه (network troubleshooting wizard) را اجرا کنید تا مشخص شود مشکل از کجاست.



حالا شما می توانید برنامه خط فرمان (command prompt) را اجرا کرده و با وارد کردن دستور ipconfig می توانید مشاهده کنید که تنظیمات آدایتر شبکه با موفقیت تغییر پیدا کرده است.

```
Windows IP Configuration

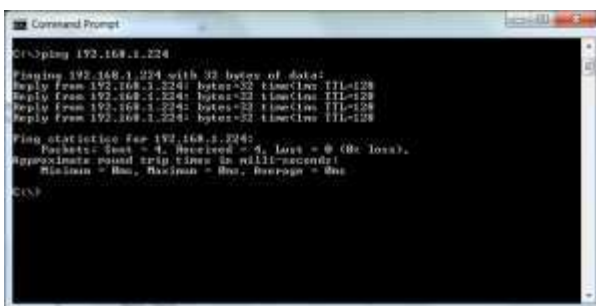
Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix . . . : 
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::11e3:1d23:a...
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.2.2
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.2.1
```

### آشنایی با دستور ping

Ping یکی از دستورات مهم در ویندوز جهت تست شبکه می باشد، این دستور نشان میدهد که دو نقطه از شبکه ی شما با هم مرتبط است یا نه.

به زبان ساده عملکرد پینگ به این صورت است که پیامی از سیستم شما به مقصد مورد نظر ارسال میکند، در صورت ارسال موفق، سیستم مقصد هم همان پیام را پاسخ میدهد.



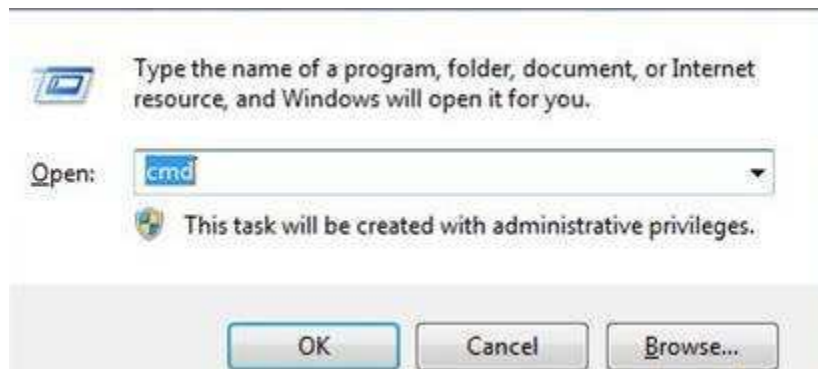
این دستور زمان طی شده بین ارسال و دریافت پیام را هم نشان میدهد، که هر قدر این زمان کم باشد ارتباط بهتر و سریعتر در دسترس هست.

### مثال های از استفاده این دستور:

- چند سیستم را با هم شبکه کردید و به آنها ip دادید با پینگ کردن هر IP از عملکرد و صحت کارکرد شبکه اطمینان حاصل کنید
- به اینترنت دسترسی ندارید ابتدا IP مودم و یا سرور را پینگ میکنیم در صورت پاسخ صحیح ip و یا آدرس سایت اینترنتی را پینگ میکنیم مانند ping google.com
- می خواهیم از روشن و یا خاموش بودن یک سیستم در شبکه اطلاع پیدا کنیم
- دستگاه تحت شبکه ای را متصل کرده این مانند تلوزیون ، پلی استیشن گوشی و ... با پینگ از اتصال و ارتباط اطمینان حاصل میکنیم
- می خواهیم با سیستم دیگری فایل جابجا کنیم و یا از پرینتر اشتراکی که همیشه استفاده میکردیم استفاده کنید در صورت عدم موفقیت با دستور پینگ ارتباط را چک میکنیم
- و ...

جهت انجام این دستور ابتدا کلید ویندوز +R را میفشاریم تا پنجره RUN ویندوز ظاهر شود

سپس دستور CMD را جهت اجرا خط فرمان ویندوز تایپ و اجرا میکنیم



فرمان پینگ را بصورت ping فاصله IP مورد نظر نوشته و سپس Enter را جهت اجرا میفشاریم

برای مثال

ping 192.168.1.1

در صورت ارسال موفق پیام Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=64 مانند شکل زیر نمایش داده میشود ( در اینجا IP نمایش داده میشود سپس اندازه فایل و مدت زمان دریافت پاسخ)

```
Microsoft Windows [Version 6.3.9431]
(c) 2013 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.
C:\Users\Schmidt>ping 192.168.0.4

Ping wird ausgeführt für 192.168.0.4 mit 32 Bytes Daten:
Antwort von 192.168.0.4: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=128
Antwort von 192.168.0.4: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=128
Antwort von 192.168.0.4: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=128
Antwort von 192.168.0.4: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=128

Ping-Statistik für 192.168.0.4:
Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0
(0% Verlust),
Ca. Zeitangaben in Millisek.:
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Mittelwert = 0ms
```

در صورت عدم برقراری ارتباط پیغام Request timed out مانند تصویر زیر نمایش داده میشود

```
C:\Documents and Settings\AJG>ping 192.168.1.2
Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
```



در سطر آخر تعداد پکت‌های ارسال شده، دریافت شده و یا پاسخ داده نشده و همچنین بیشترین، کمترین و متوسط سرعت انتقال پکت گزارش می‌شود

```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7600]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\Users\amir>_
```

پیغام‌های دیگری هم امکان نمایش دارد برای مثال:

### transmit failed. General failure

هنگامی‌که در ایور کارت شبکه‌تان به درستی نصب نشده باشد و یا کارت شبکه‌تان غیرفعال باشد، این پیغام را خواهید دید. همچنین وقتی‌که کابل شبکه‌تان معیوب باشد، یعنی وضعیتش **Not Connected** و یا **Network Cable Unplugged** باشد، این پیغام را خواهید دید.

### The Destination host unreachable

این پیغام یعنی مسیری به دستگاه مقصد پیدا نشده است. برای حل این مشکل دستگاه خود را واریسی کنید و ببینید تنظیمات آن به درستی انجام شده است یا نه. مطمئن شوید که **default gateway** آن درست تنظیم شده باشد.

### The unknown host

این پیغام را وقتی دریافت خواهید کرد که دستگاهتان آدرس دستگاهی را که می‌خواهد با آن مرتبط باشد، پیدا نکند. معمولاً وقتی که از آدرس مقصد اشتباه استفاده کنید این پیغام را دریافت می‌کنید. همچنین تنظیم نبودن یا درست کار نکردن **DNS** هم ممکن است به دریافت این پیغام منجر شود.

### The Expired TTL Message

**The Time To Live** یا **TTL** مطلبی جالب برای بررسی دستور **Ping** است. عمل **TTL** از به لوپ افتادن پکت‌های پینگ جلوگیری می‌کند. **TTL** ها را در مسیر خود شمارش می‌کند و در هر هاپ یک شماره از **TTL**

کم می شود. وقتی که عدد TTL به صفر برسد این بدان معناست که زمان تعیین شده تمام شده و پیغام زیر نمایش داده می شود:

Reply from 24.67.180.1: TTL expired in transit

همچنین ممکن است شما پینگ داشته باشد ولی هر چند خط یکبار پیام Request timed out نمایش داده شود این موارد شما با مشکل ترافیک شبکه و یا نویز مواجه هستید و یکجای کار میلنگد، در ترافیک بالا بعد از رسیدن به حد نرمال شما پیغام Reply را دریافت خواهید کرد در یک ارتباط بخصوص ارتباط دور بر فرض ارتباط اینترنتی هر چند خط یکبار Request timed out طبیعی است و مشکلی ایجاد نمیکند ولی در صورت تکرار بیشتر و پینگ باز مان بالا ارتباط نامطمئن می باشد.

دستورات و سویچ های دستور Ping

### Ping -t

تا زمانی که عمل Ping کردن را بطور دستی قطع نکنیم عملیات ارسال و دریافت پاکت اطلاعاتی ادامه پیدا خواهد کرد. این سویچ بسیار کاربردی و پر استفاده است برای مثال بصورت زیر وارد میکنیم

ping 192.168.1.1 -t



### تنظیمات مودم ADSL جهت استفاده از IP Valid

جهت استفاده از IP Valid ابتدا با اجازه کردن IP از شرکت خدمات دهنده اینترنتی آنرا دریافت و با ورود به کنسول مدیریتی مودم ADSL خود با IP : 192.168.1.1 وارد بخش port forwarding و در برخی مودمها Virtual server می شویم NAT ---> Virtual Server . Advanced Setup  
(مودم مورد آموزش از سری مودمهای شرکت TP-Link بوده که دارای قابلیت Virtual server می باشد)  
توجه داشته باشید که ابتدا باید شماره PVC که تنظیمات اینترنت ADSL شما بروی آن ست شده را از بخش Interface Setup در بخش Internet و با انتخاب دکمه PVCs Summary مشخص نمائید تا در بخش NAT و در بخش Virtual Circuit آن شماره را انتخاب نمائید سپس دکمه Virtual Server را برگزیده و در بخش Start Port Number شماره پورت 8080 و نیز در بخش End Port Number شماره پورت 8080 و در بخش Local IP Address باید IP مربوط به سیستمی که می خواهید به آن اجازه ریموت را داشته باشید وارد می کنید . البته توجه کنید که باید بروی کارت شبکه سیستم خود IP را بصورت دستی تنظیم کنید.  
برای نمونه:

IP Add : 192.168.1.2  
Subnet : 255.255.255.0  
Getway : 192.168.1.1  
PDNS : 8.8.8.8  
ADNS : 4.2.2.4

در نهایت با **Save** نمودن تغییرات به صفحه **NAT** برگشته و اینبار گزینه **DMZ** را برگزیده و با فعال نمودن آن **IP** مربوطه را مجدد وارد میکنیم ، تغییرات را ذخیره و در مودم کار تمام است.  
جهت تست ، باید ابتدا بروی کاربر ویندوز خود یک پسورد قرار دهید . سپس در کامپیوتری دیگر با اجرای برنامه **Remote Desktop** با وارد نمودن **Valid IP Address** و **Username** سیستم اصلی به آن کانکت می کنیم و پسورد آنرا وارد و ارتباط برقرار می گردد.

## Data Exchange Via Ethernet between 2 PLC

برای انتقال اطلاعات بین ۲ دستگاه PLC سری DVP-12SE از دستور ETHRW استفاده میکنیم .

|       |                |                |   |   |
|-------|----------------|----------------|---|---|
| ETHRW | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | D | N |
|-------|----------------|----------------|---|---|

Read/wirte mode, communication port number, IP Adres : **S<sub>1</sub>**

Slave رجیستر مورد نظر : **S<sub>2</sub>**

Master رجیستر : **D**

**N** : تعداد رجیستر هایی که باید در یک زمان خوانده شود

### توضیحات

IP address, communication port number, and read/write mode: **S<sub>1</sub>**

**IP address** « رجیستر های D100 و D101 برای وارد کردن IP میباشد به صورت Hex

فرمت **IP** « IP3.IP2.IP1.IP0 « 192.168.0.2

| D100 (S <sub>1</sub> +0) |     | D101 (S <sub>1</sub> +1) |     |
|--------------------------|-----|--------------------------|-----|
| High                     | Low | High                     | Low |
| IP1                      | IP0 | IP3                      | IP2 |
| 0                        | 2   | 192                      | 168 |
| H'0002                   |     | H'C0A8                   |     |

**S<sub>1</sub>+2**: communication port number برای plc سری DVP-SE K108 می باشد . برای ماژول DVP-

EN01SL با توجه به کارت K100-K107

**S<sub>1</sub>+3**: شماره PLC Slave

**S<sub>1</sub>+4**: مد Read /Write

توضیحات آن طبق جدول زیر می باشد .

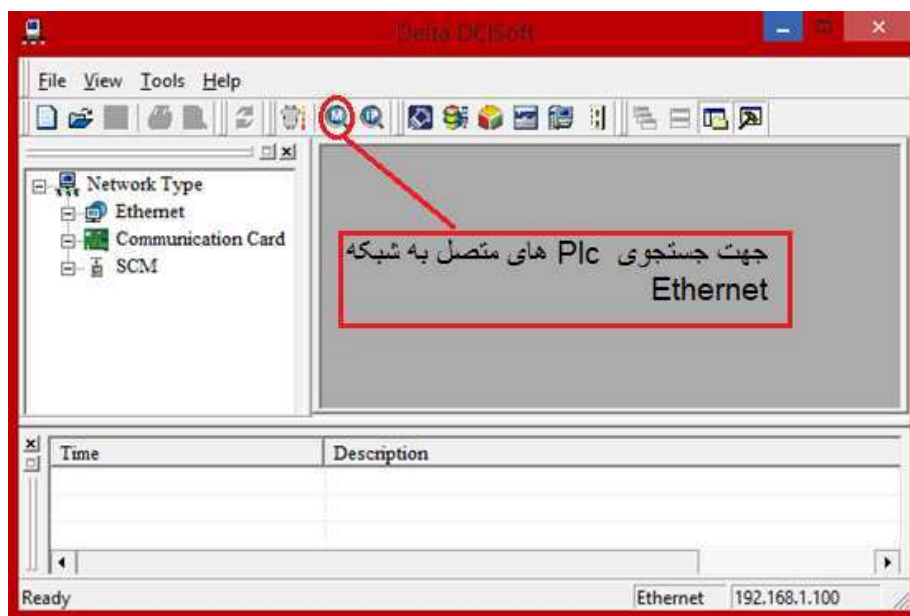
| Function code | Description                              | Models supported  |
|---------------|--|---|
| H02           | Reading multiple bit devices             | All series  |
| H03           | Reading multiple word                    | All series  |
| H04           | Reading multiple word devices            | ES2/EX2 V2.6, SS2 V2.4, SA2/SX2 V2.0, and SE V1.0 (and above) |
| H05           | Writing in a single bit device           | All series  |
| H06           | Writing in a single word                 | All series  |
| H0F           | Writing in multiple bit devices          | All series  |
| H10           | Writing in multiple word                 | All series  |
| H17           | Reading/Writing in multiple word devices | ES2/EX2 V3.2, SS2 V3.0, SA2 V2.6, and SX2 V2.4 (and above)    |

- اگر اتصال برقرار نباشد دیتا آن در D1349 ذخیره می شود ، زمان پیش فرض آن 3000 میلی ثانیه و محدوده مقدار دیجیتال بین ۱-۳۲۷۶۷ می باشد . همچنین بیت ۸ رجیستر با کامل شدن تمام دستورات ارتباطی ON می شود با دستور BLD D1349 K8

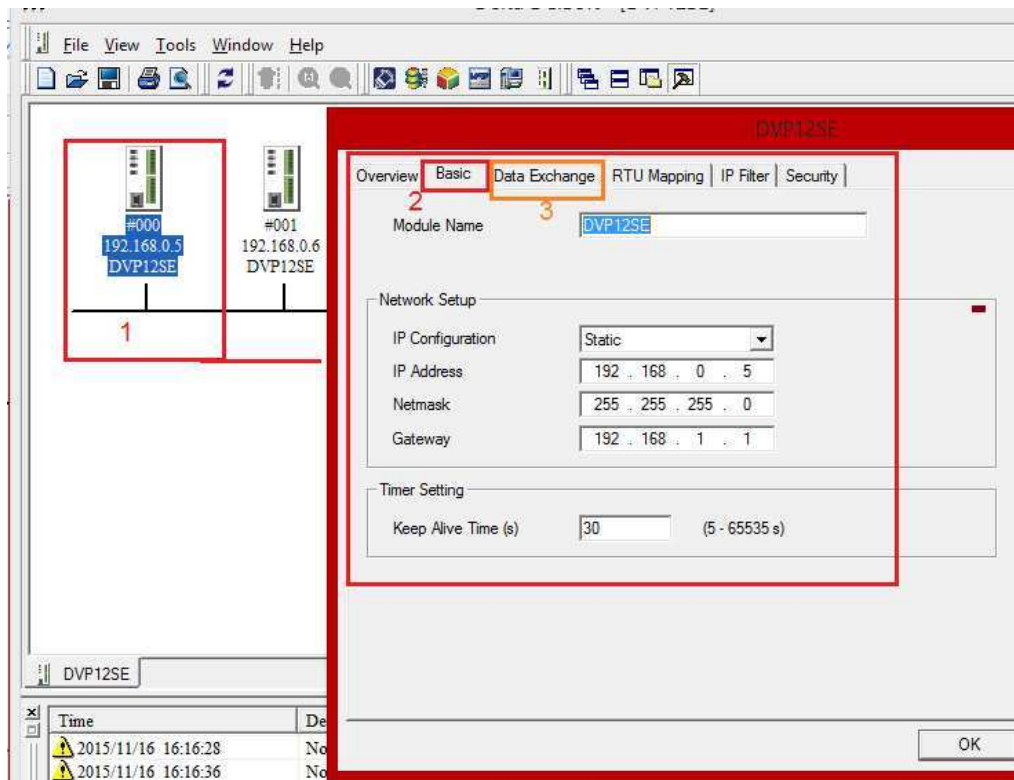
## نرم افزار DCI SOFT

با استفاده از نرم افزار DCI Soft ، IP، ادرس PLC های Master /Slave را مشخص می کند

پس از نصب ، نرم افزار DCISOFT را اجرا کرده صفحه زیر را مشاهده میکنید .

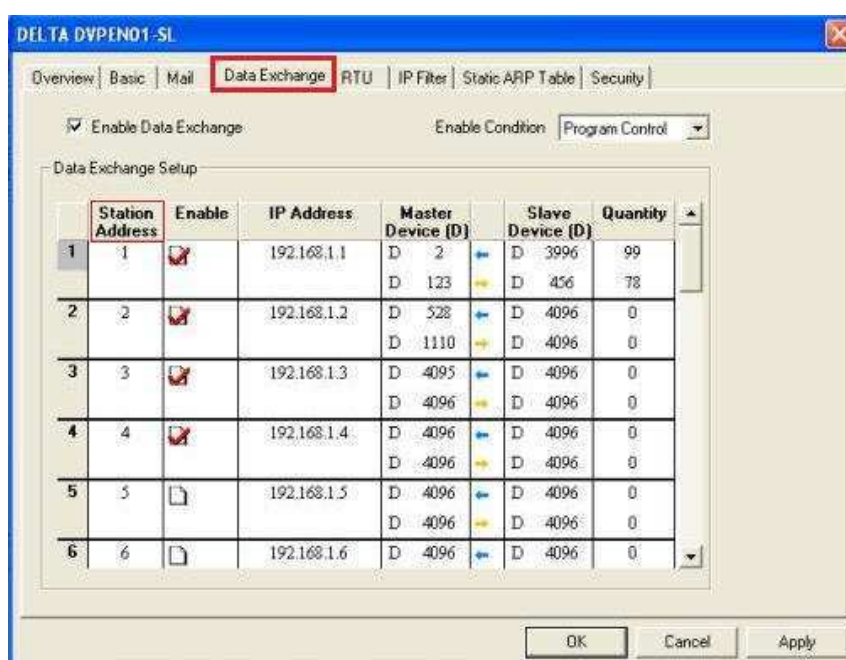


پس از مشاهده PLC ها روی PLC مورد نظر برای انجام تنظیمات کلیک کرده



در tab Basic شما میتوانید در قسمت **Module Name** نام ماژول خود را تغییر دهید و در قسمت **Network Setup**، IP مورد نظر خود را، دقت داشته باشید که کلاس تعریفی در IP ادرس ها بین PLC ها و کامپیوتر کورد نظر در یک شبکه یکی باشد.

در **Tab Data Exchange** باید تنظیمات مربوط به انتقال اطلاعات را انجام دهید دقت داشته باشید با توجه به اینکه یک PLC به صورت **Master** میباشد و یک PLC به صورت **Slave** تنظیمات **Data Exchange** را روی **Master** انجام دهید.

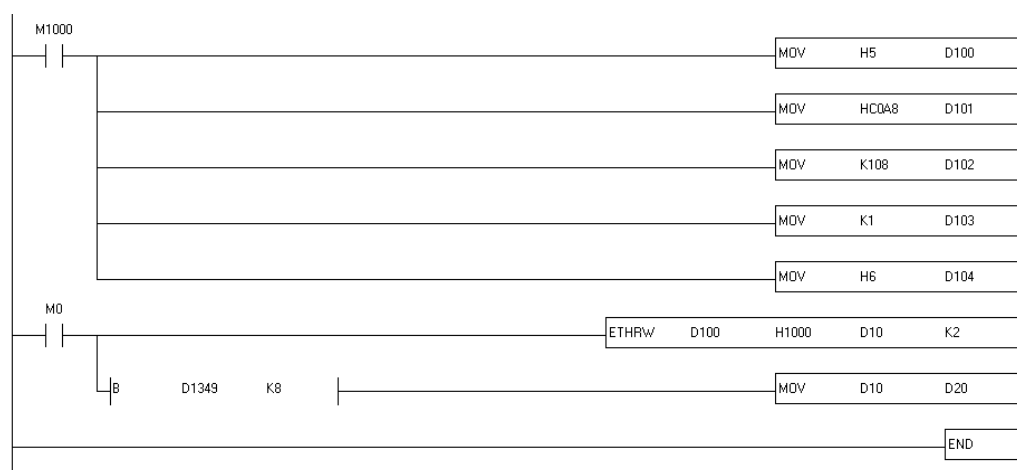


منظور از Station Address که شماره ماژول Slave میباشد . که بعد از انجام تنظیمات تیک Enable را بزنید و IP مورد نظر Slave را وارد کنید. در زیر گروه Master Device و Slave Device در خط اول دیتا رجیستری که باید Read (خوانده) شود از Slave را وارد میکنیم . برای مثال میخواهیم D3996 را از Slave خوانده و در D2 (Master) ذخیره کنیم . در خط دوم دیتا رجیستری که میخواهیم Write (نوشته) شود را وارد میکنیم برای مثال محتوای D123 را داخل D456 میریزیم.

مثال : ۲ عدد PLC سری DVP-12 SE با شرایط زیر در دسترس است :

میخواهیم عددی را در H1000 بریزیم

| PLC   | IP          | Port No. | Station No. | Master/Slave | دیتا رجیستر |
|-------|-------------|----------|-------------|--------------|-------------|
| PLC 1 | 192.168.0.6 | 502      | 10          | Master       | D10 – H100A |
| PLC 2 | 192.168.0.5 | 502      | 1           | Slave        | D0 - H1000  |



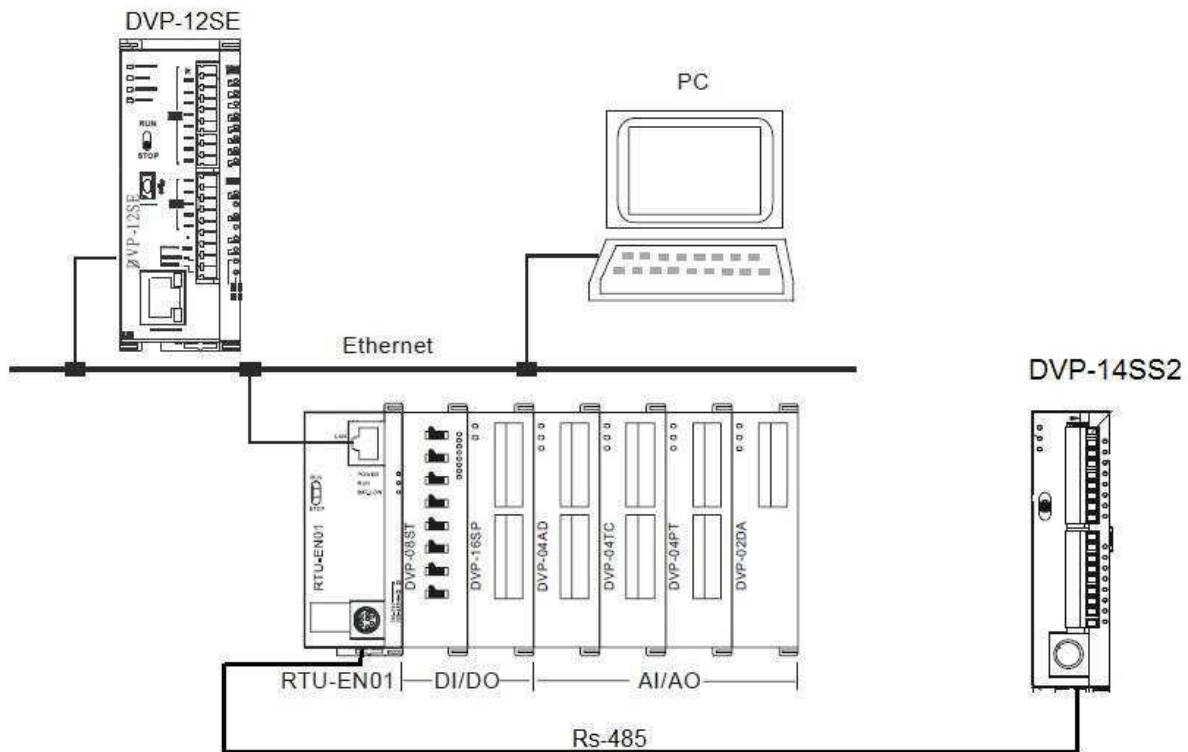
توضیح برنامه :

- طبق توضیحات اولیه در خط اول با توجه به اینکه IP : 192.168.0.5 میباشد D100 : 0.5 را به صورت Hex میریزیم .

در خط دوم نیز در 192.168 : HC0A8: D101 میباشد .

- منظور از K108 شماره پورت Slave که برای DVP-12SE : 108 میباشد.  
 - K1 شماره Station میباشد که داخل D103 ریخته میشود و D104 حالت Read /Write را مشخص میکنیم

## Data Exchange Via Ethernet between Dvp-12SE & RTU-EN01



به وسیله ماژول RTN-EN01 می توان ماژول های ورودی خروجی اعم از دما ، آنالوگ ، دیجیتال و ... را روی بستر Ethernet آورد . همچنین میتوان یک PLC دیگر مثلا Dvp-14SS2 را از طریق پورت Rs-485 به آن وصل کرد .و از طریق پورت اینترنت ماژول RTU EN01 آن را روی بستر Ethernet آورد . در هنگام اتصال از طریق Ethernet به نکات زیر کامل توجه شود :

- کلاس Ip های ماژول های موجود در شبکه یکی باشد و هیچ IP تکراری روی سیستم وجود نداشته باشد.
- User manual ماژول ها به دقت مطالعه شود
- حد الامکان Firewall سیستم Disable شود

در User manual ماژول RTU-EN01 یک سری دیتا رجیستر اختصاص داده شده است . با توجه به طولانی بودن لیست رجیستر ها درخواست می شود برای مشاهده کامل رجیستر ها به خود User Manual مراجعه شود که به قسمت های زیر تقسیم شده است .

- Basic Registers (BR)
- Explanations on BR
- External Input Contacts (RX)
- External Output Contacts (RY)
- Control Registers for Extension Modules (RCR)
- IF-THEN Registers (IF)
- Timer Setup Resigers (TS)
- Word Devices & Bit Devices for Timers (T)



- Counter Setup Registers (CS)
- Word Devices & Bit Devices for Counters (C)
- Real-Time Clock (RTC) Registers (RS)
- Bit Devices for RTC (R)
- Monitor Bit Registers (MB)
- Monitor Word Registers (MW)

حال ما میخواهیم با استفاده از دستور ETHRW دیتا رجیستر های ماژول RTU-EN01 را از طریق PLC سری DVP-12SE بخوانیم. برای مثال ما Model name ماژول مورد نظر را میخواهیم در رجیستر D10 مشاهده کنیم. (با توجه به اینکه توضیحات مربوط به دستور ETHRW قبلا داده شده در اینجا از توضیح آن خودداری می کنیم) در داخل User manual ماژول RTU-EN01 یک جدول مربوط به آدرس های مدباس موجود است با توجه به آن رجیستر مورد نظر را به صورت Hex فراخوانی میکنیم.

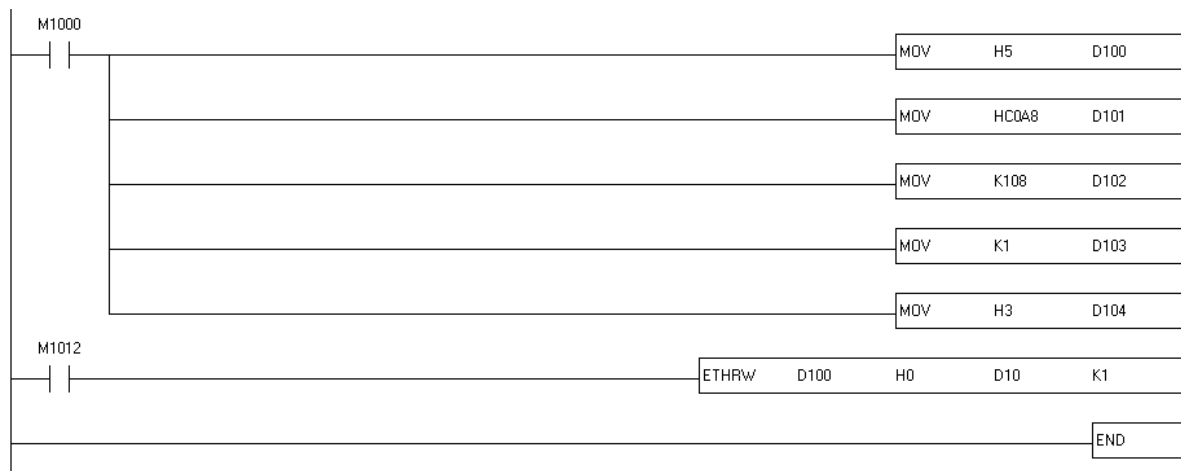
### 5.3 Device Type & Device Address

| Discrete input   |                      |                              |                              |        |
|------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|--------|
| Device type      | Modbus address (Hex) | 5-digit Modbus address (Dec) | 6-digit Modbus address (Dec) | Number |
| RX               | 0x0400 ~ 0x04FF      | 11025 ~ 11280                | 101025 ~ 101280              | 256    |
| Coil             |                      |                              |                              |        |
| RY               | 0x0500 ~ 0x05FF      | 01281 ~ 01537                | 001281 ~ 001537              | 256    |
| T                | 0x1600 ~ 0x160F      | 05633 ~ 05649                | 005633 ~ 005649              | 16     |
| R                | 0x1900 ~ 0x190F      | 06401 ~ 06416                | 006401 ~ 006416              | 16     |
| C                | 0x1E00 ~ 0x1E0F      | 07681 ~ 07696                | 007681 ~ 007696              | 16     |
| Holding register |                      |                              |                              |        |
| Device type      | Modbus address (Hex) | 5-digit Modbus address (Dec) | 6-digit Modbus address (Dec) | Number |
| BR               | 0x0000 ~ 0x0040      | 40001 ~ 40064                | 400001 ~ 400064              | 64     |
| AL               | 0x1000 ~ 0x1320      | 40513 ~ 40515                | 412289 ~ 413088              | 800    |
| TS               | 0x1C00 ~ 0x1C1F      |                              |                              | 32     |
| T                | 0x1600 ~ 0x160F      | 45633 ~ 45649                | 405633 ~ 405649              | 16     |
| RS               | 0x1900 ~ 0x19B4      |                              |                              | 160    |
| CS               | 0x1C00 ~ 0x1C1F      |                              |                              | 32     |
| C                | 0x1E00 ~ 0x1E0F      |                              |                              | 16     |
| MB               | 0x2000 ~ 0x20FF      | 48193 ~ 48448                | 408193 ~ 408448              | 256    |
| MW               | 0x2200 ~ 0x23FF      | 48705 ~ 49216                | 408705 ~ 409216              | 512    |
| RCR              | 0x3000 ~ 0x3190      |                              |                              | 400    |

Model RTU EN01

مربوط به شناسایی رجیستر های کارت های آنالوگ

با توجه به جدول بالا رجیستر و جدول BR# ها اگر ما رجیستر BR#0 را بخوانیم میتوانیم Model Name آن را مشاهده کنیم



حال یک عدد مازول DVP -04PT به ان اضافه میکنیم و با توجه به جدول CR# در User manual کارت  
DVP 04PT و جدول بالا آدرس Hex مربوط به CR#0 که Model name کارت DVP 04TP می باشد ،  
عدد H3000 است .