

4. Nätverksprogrammering

Python stöder tekniker för att kommunicera mellan olika program, som körs på samma dator eller på olika datorer. Detta gör att man kan konstruera t.ex. chattapplikationer eller nätverksspel.

Centralt innehåll:

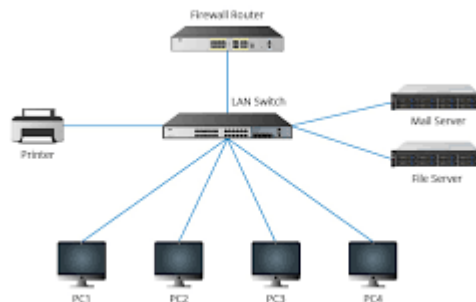
- Utveckling av program som nyttjar kommunikation över internet.

4.1 Grundläggande om datorkommunikation

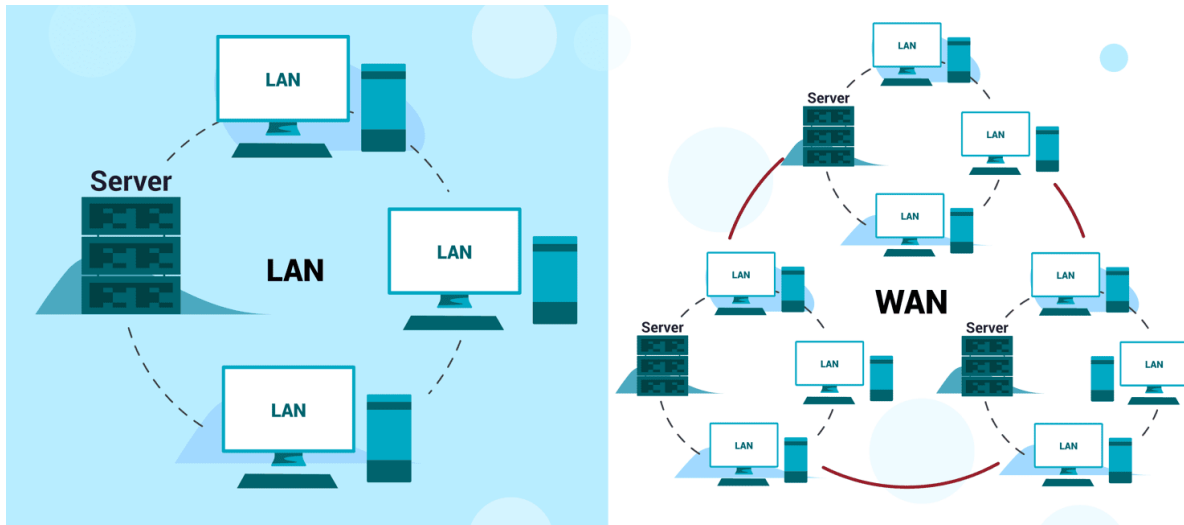
Två eller flera datorer kan sammanlänkas med kablar eller radiosignaler så att de kan skicka data mellan sig. Även om det inte är överdrivet svårt att skapa program som kan kommunicera över ett nätverk, så är det mycket som kan gå fel och det underlättar om man har en grundläggande förståelse för hur nätverk är uppbyggda och hur datorkommunikation fungerar.

4.1.1 Olika typer av nätverk

I ett *lokalt nätverk* (LAN) är alla enheter (datorer, mobiltelefoner, surfplattor och andra apparater) anslutna till en central apparat som kallas *nätverksnav*. Nätverksnavet är ofta en s.k. *switch*, som håller reda på "adresserna" till varje ansluten apparat. Ett lokalt nätverk kan t.ex. vara nätverket i din bostad eller i din skola.



I ett *wide area network* (WAN) är flera lokala nätverk kopplade till varandra via varsin *router*. Internet är ett WAN, men det finns även andra sammankopplade nätverk för större organisationer som t.ex. storföretag, myndigheter och utbildningsinstitutioner.

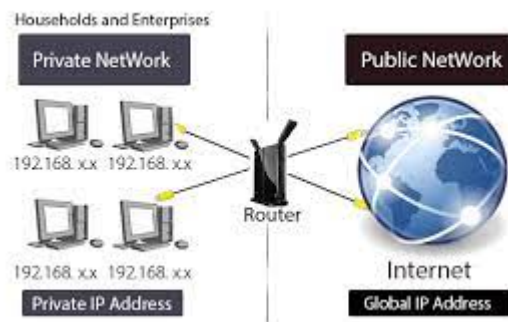


Ofta är routern och switchen hopbyggda i samma låda. Routern fungerar som en accesspunkt mellan yttervärlden och det lokala nätverket. Routern kan innehålla en brandvägg för att förhindra skadlig trafik utifrån, men kan konfigureras att släppa igenom viss trafik utifrån, t.ex. ifall du har en server på en dator i hemmet och vill låta utomstående få tillgång till denna. För att göra detta behöver du ha administrationsrättigheter till routern.

Du kan dock i allmänhet tillåta att andra apparater, t.ex. dina kamraters datorer i samma klassrum eller din egen mobiltelefon, i det lokala nätverket kommunicerar med en server på din egen dator. Så länge som apparaterna/datorerna befinner sig i samma nätverk behövs alltså inga särskilda routerkonfigurationer.

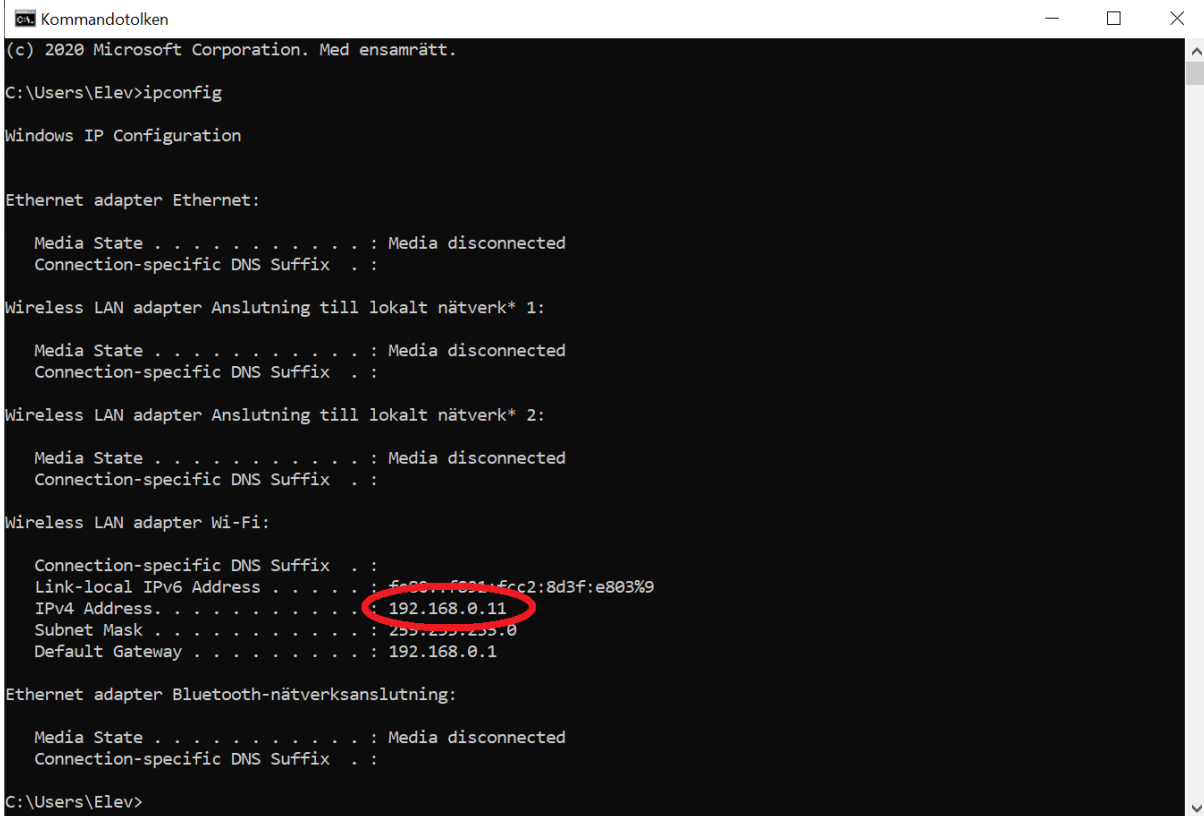
4.1.2 IP-adresser

För att identifiera en viss dator i ett nätverk anger man en s.k. *IP-adress*. I lokala nätverk räcker det oftast att ange IP-adressen som fyra positiva heltal om en byte (siffra mellan 0 och 255) vardera. Observera skillnaden mellan lokal IP-adress (som endast identifierar en dator inom ett visst nätverk) och publik eller "global" IP-adress (som identifierar en router från internet). Den förstnämnda behöver inte vara unik på hela internet, så länge den är unik inom det egna lokala nätverket. Det kan t.ex. finnas många datorer på internet som har adressen 192.168.0.1, men bara en i varje lokalt nätverk. Routern kan sedan konfigureras till att vidarebefordra en signal utifrån till en viss dator i det egna lokala nätverket.



När du sitter på skolan eller någon annanstans där du inte har rätt att konfigurera routern så går din dator att identifiera genom datorns lokala IP-adress, men är endast tillgänglig för

andra maskiner på samma nätverk. I Windows kan du hitta din IP-adress genom att öppna kommandotolken och skriva `ipconfig`.



```

(c) 2020 Microsoft Corporation. Med ensamrätt.

C:\Users\Elev>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Ethernet:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

Wireless LAN adapter Anslutning till lokalt nätverk* 1:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

Wireless LAN adapter Anslutning till lokalt nätverk* 2:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::f031:fcc2:8d3f:e803%9
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.0.11
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.0.1

Ethernet adapter Bluetooth-nätverksanslutning:

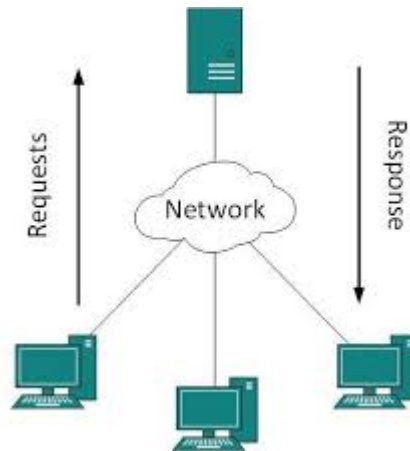
    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

C:\Users\Elev>
  
```

4.1.3 Server-klient-interaktion

En *server*, även kallad *värddator* eller på engelska *host*, är ett datorsystem som betjänar andra system som kallas *klienter*. Man brukar säga att en server "lyssnar" på klienters förfrågningar. Oftast handlar det om att betjäna system över nätverk. Beroende på sammanhang kan "server" syfta på en fysisk dator eller en viss programvara den kör. I vad som följer nedan är det huvudsakligen den sistnämnda tolkningen som avses; en server är alltså ett program. Detsamma gäller för termen "klient". En klient kan t.ex. vara en webbläsare som tolkar HTML- och JavaScript-kod som servern skickar till klienten, men kan i princip vara vilket program som helst som betjänas av en server.

Lite förenklat går kommunikation mellan server och klient till enligt följande: Först skickar klienten en förfrågan till servern. Denna förfrågan kan innehålla kompletterande data, t.ex. formulärdata som skickas via en webbsida. Servern behandlar sedan denna förfrågan och skickar ett svar till klienten. Klienten tar slutligen emot svaret och behandlar detta. Svaret från servern innehåller i allmänhet någon form av data, t.ex. en webbsida kodad i HTML, men det kan i vissa fall bara röra sig om någon svars kod som säger att allt har gått bra och att klientens data har registrerats.



4.1.4 Portar, endpoints (sockets) och localhost

IP-adressen är tillräcklig för att nå rätt dator, men slutdestinationen för ett datameddelande är inte själva datorn, utan ett program på datorn. Närmare bestämt är destinationen en process (ett körande program) som kan ta hand om meddelandets innehåll. Varje process med nätverkskommunikation på datorn förknippas med ett unikt heltal, en s.k. *port*. Portnumret består av två byte som kan representera ett värde mellan 0 och 65535. Kombinationen av IP-adress och portnummer kallas för *socket* eller *endpoint*, vanligen angedd med kolonseparation. Om du t.ex. har en server på port 8080 på din dator och din dator har (lokal) IP-adress 192.168.0.11 så är serverns endpoint 192.168.0.11:8080. En annan dator i samma nätverk kan ansluta till servern genom att ange denna textsträng.

Observera att man inte får köra två program samtidigt på samma port på samma dator, eftersom man i så fall inte kan identifiera vilken process som avses när en viss endpoint anges. I allmänhet förhindras detta av operativsystemet ifall man försöker starta ett nytt program på en port som redan används av ett program.

En särskild IP-adress är 127.0.0.1, även kallad localhost. Detta är den s.k. loopback-adressen som alltid pekar på den egna datorn. Om du vill ansluta till servern som körs på din egen dator, med samma port och IP-adress som i exemplet ovan, så kan du ange vilken som helst av följande endpoints: 192.168.0.11:8080, 127.0.0.1:8080 eller localhost:8080. Din bänkgranne, som sitter vid en annan dator, kan dock endast ange 192.168.0.11:8080; om din bänkgranne anger någon av de andra två textsträngarna så hittar hen ingen server, såvida inte någon server också körs på motsvarande port på bänkgrannens dator.

Repetitionsfrågor: Datorkommunikation

Vad betyder följande uttryck:

1. Lokalt nätverk (LAN)?
2. IP-adress?
3. Server?
4. Klient?
5. Port?
6. Localhost?