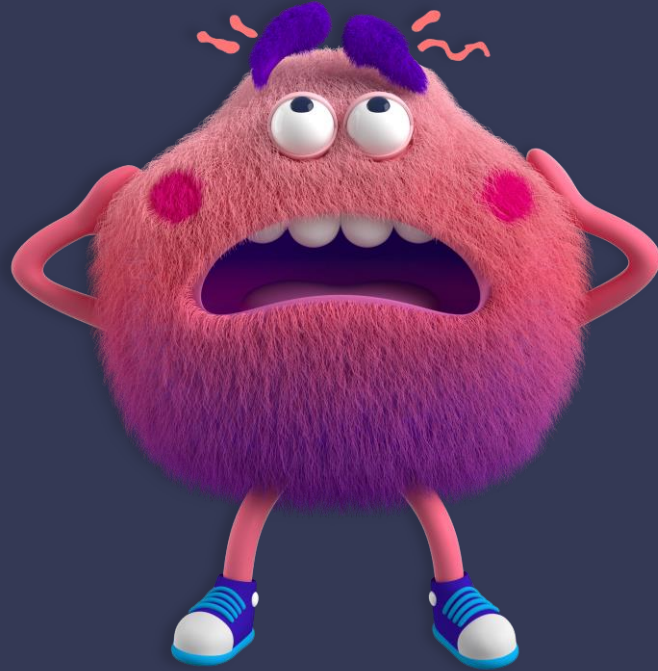


DNS



Hello!



I am Esmaeil Kazemi

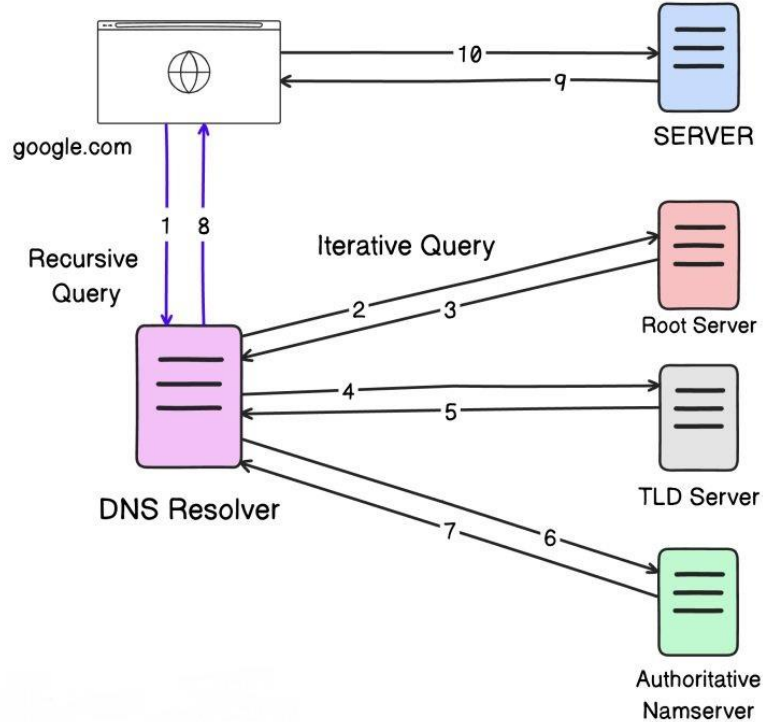
I'm interested in learning how are you?

You can find me at @eskazemi



eskazemi

DNS Resolution Process



DNS RESOLUTION PROCESS



DNS

stands for Domain
Name Systems



وظیفه تبدیل نام دامنه به آدرس IP مرتبط با آن را دارد. در این بخش با نحوه کارکرد این سیستم آشنا میشویم.



This process of converting a hostname into an IP address is called **DNS resolution**. Whenever you open a website on your browser, the **DNS resolution process runs in the background**.



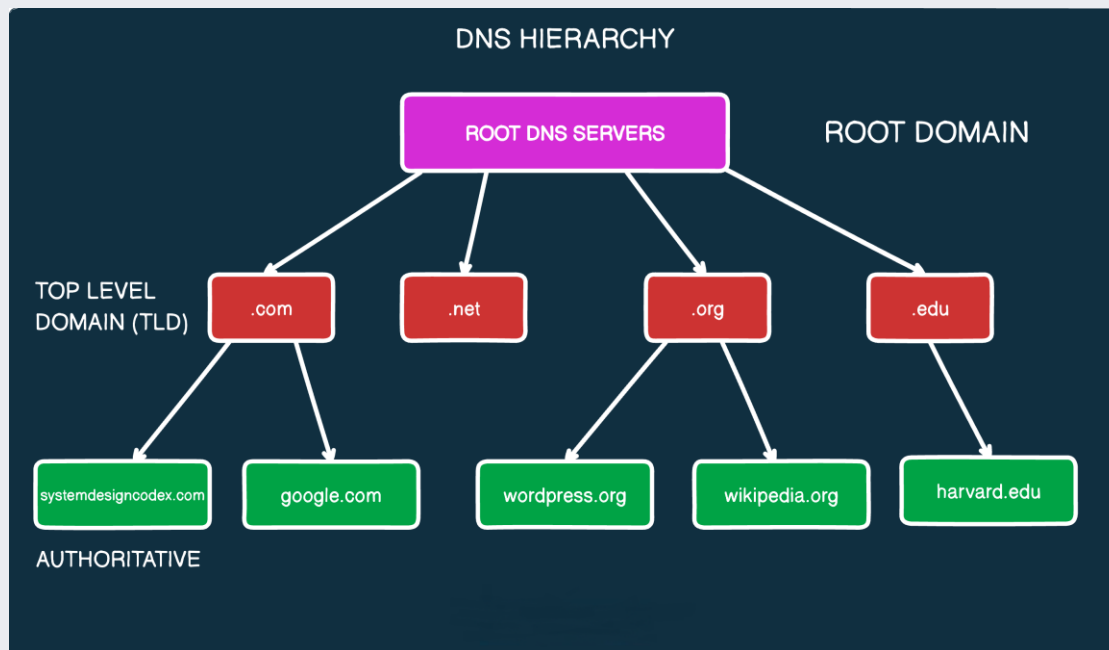
what exactly happens in the DNS resolution process?

DNS Server Types

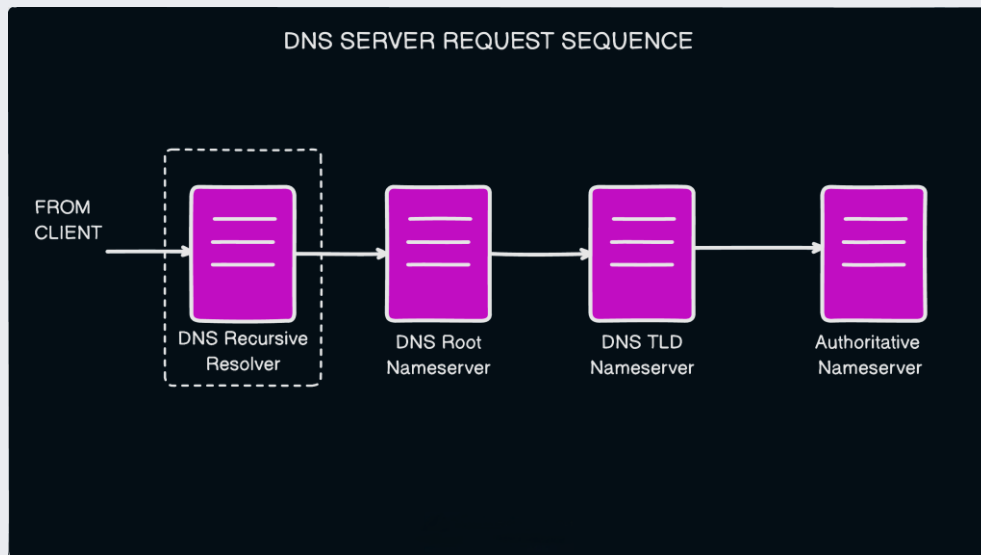
There are 4 types of DNS servers:

- I. DNS recursor
- II. Root Nameserver
- III. TLD Nameserver
- IV. Authoritative Nameserver

سیستم Domain Name در ساختار درختی معکوس کار می کند. در بالای درخت root name server است که با TLD و TLD ها با Authoritative Name Servers دنبال می شوند.



1- DNS Recursor

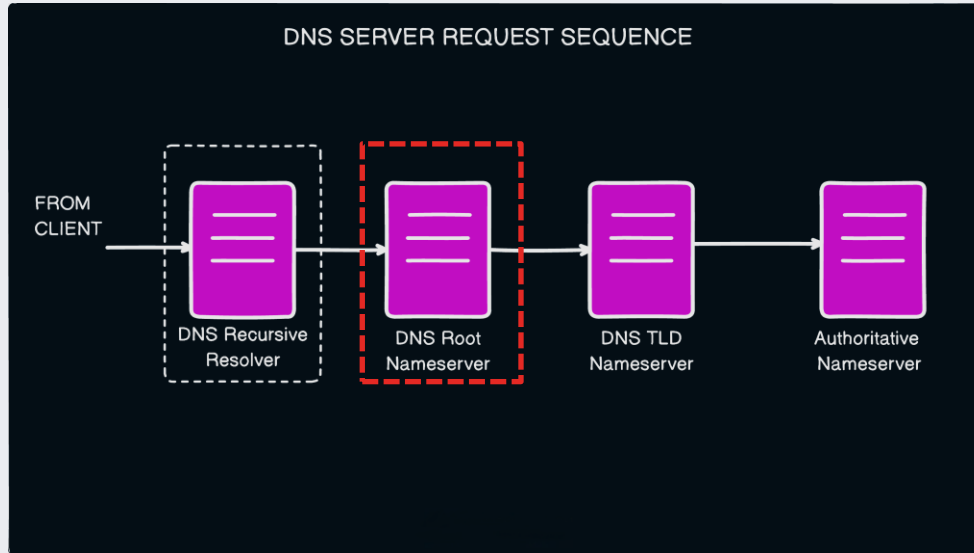


DNS سروری است که از طریق برنامه هایی مانند مرورگرهای وب، پرس و جوها را از برای یافتن آدرس IP انجام می دهد.

به عنوان یک کتابدار فکر کنید که کارش یافتن یک کتاب خاص در جایی در کتابخانه است. کتابدار ممکن است از بخش به بخش دیگر کتاب را جستجو کند. اما برای فردی که کتاب را درخواست می کند، روند یافتن کتاب کاملاً غیرشفاف است.

به طور مشابه، Recursor DNS در سرورهای مختلف DNS می رود و آدرس IP را پیدا می کند. در صورت نیاز، درخواست های اضافی را نیز به سرورهای DNS دیگر برای برآوردن درخواست DNS ارسال می کند.

2 - Root Nameserver



The root name server is the first step in resolving the host names to IP addresses.

Root Server در پاسخ، TLD سرور ای که مربوط به پسوند دامنه است. اگر پسوند ir بود به سروری که در رابطه با سایتهای ir اطلاع دارد ارسال میکرد

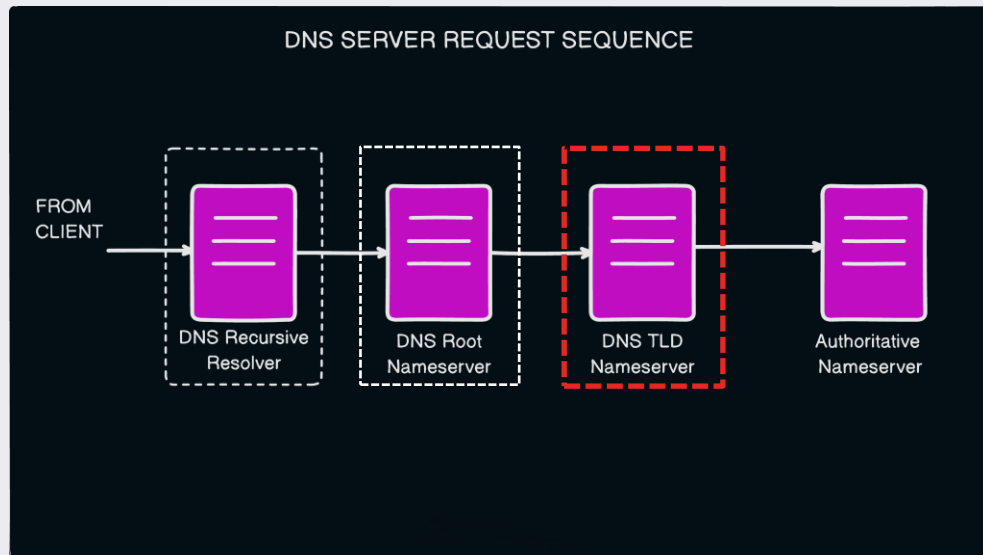
ROOT SERVER NAME	MANAGED BY
a.root-servers.net	Verisign
j.root-servers.net	Verisign
b.root-servers.net	University of Southern California
c.root-servers.net	Cogent Communications
d.root-servers.net	University of Maryland
e.root-servers.net	NASA
f.root-servers.net	Internet Systems Consortium
g.root-servers.net	US Department of Defence
h.root-servers.net	US Army
i.root-servers.net	Netnod
k.root-seervers.net	RIPE NCC
l.root-servers.net	ICANN
m.root-servers.net	WIDE

با این حال، این که فقط 13 سرور فیزیکی ریشه در جهان وجود دارد، کاملاً صحیح نیست. این یک واقعیت در روزهای اولیه اینترنت بود، زمانی که فقط یک سرور برای هر یک از 13 آدرس IP انشان داده شده در جدول وجود داشت. با این حال، امروزه هر یک از 13 آدرس IP توسط چندین سرور پشتیبانی می‌شوند و از مسیریابی Anycast برای توزیع درخواست‌ها بر اساس بار و مجاورت استفاده می‌کنند.

از آنجایی که سرورهای نام ریشه در بالای سلسله مراتب DNS قرار دارند، recursive resolvers نمی‌توانند آنها را در جستجوی DNS پیدا کنند.

برای مقابله با این موضوع، هر resolver DNS فهرستی از 13 آدرس IP سرور اصلی را در نرم‌افزار خود دارد. هر زمان که جستجوی recursive DNS آغاز می‌شود، recursive resolver با یکی از آن 13 آدرس IP ارتباط برقرار می‌کند.

3 - TLD Nameserver



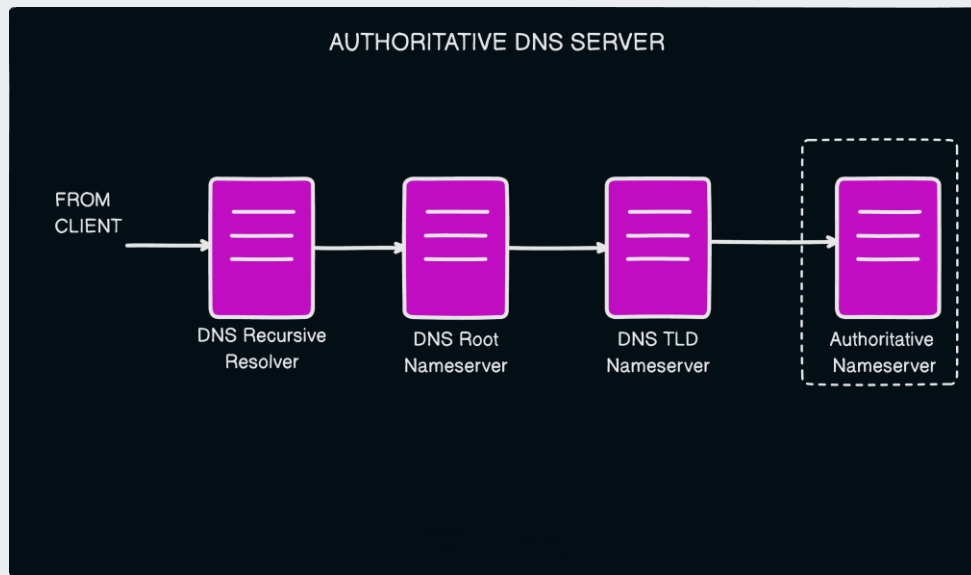
سرور TLD مخفف عبارت Top-Level Domain Server است.

IANA (وظیفه ی مدیریت سرور های TLD برعهده دارد)

شما می توانید آن را به عنوان بخش خاصی در داخل یک کتابخانه در نظر بگیرید که کتاب هایی از نوع خاصی را در خود جای می دهد. در زمینه DNS، سرور TLD آخرین بخش از نام میزبان را میزبانی می کند. از طرف دیگر، سرور TLD مسئول "com" در google.com است. اساساً، یک سرور نام TLD اطلاعاتی را برای همه نام های دامنه ای که یک پسوند دامنه مشترک دارند مانند .com، .net یا هر چیز دیگری حفظ می کند.

سرورهای TLD را به دو گروه اصلی تقسیم می کند: دامنه های سطح بالای عمومی مانند .com، .org، .net و غیره. دامنه های سطح بالای کد کشور مانند .us، .in، .uk و غیره.

4- Authoritative Nameserver



بخش نهایی فرآیند DNS resolver توسط **Authoritative Nameserver** انجام می شود. هنگامی که Recursive Resolver پاسخی را از یک نام سرور TLD دریافت می کند، آن پاسخ، resolver را به یک **Authoritative Nameserver** هدایت می کند.

if the **Authoritative Name server** has access to the record, it will return the IP address back to the DNS recursive resolver.

یک مثال خوب از Authoritative Server سایت **CloudFlare** است. در این سایت میتوانید IP به همراه نام دامنه سایت خود را وارد کنید.



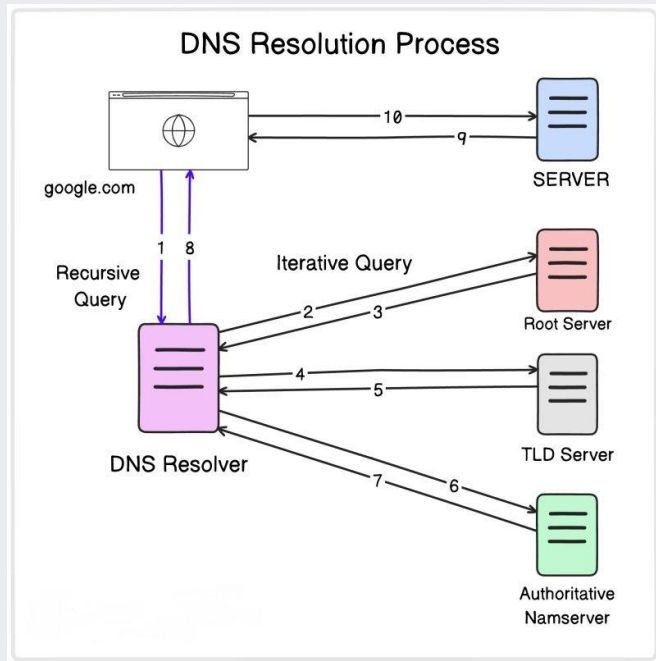
Types of DNS Queries

There are three main types of DNS queries:

- ✓ Recursive
- ✓ Iterative
- ✓ Non-recursive



what happens during a DNS lookup process.



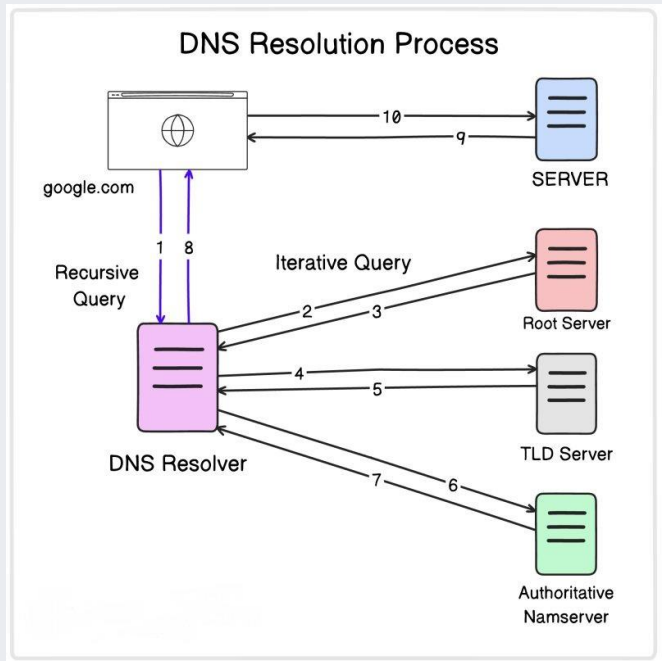
مرحله 1

مرورگر درخواست DNS را به سیستم عامل ارسال می کند.

اگر سیستم عامل یا مرورگر از قبل IP این دامنه را cache کرده باشد، از آن استفاده میکند. در غیر این صورت، سیستم عامل یک پرس و جو DNS resolver ایجاد می کند. این پرس و جو یک پرس و جو بازگشتی است به این معنی که resolver باید یک آدرس IP یا یک خطا را برگرداند.

DNS Resolver میتواند شرکتی که خدمات اینترنت را از آن دریافت میکنید باشد (مثل شاتل، آسیاتک، پارس آنلاین ...) یا شرکتهایی مانند DNS گوگل (همان ۸.۸.۸.۸ معروف باشد).

مرحله 2 و 3



DNS resolver با جستجو در یکی از سرورهای root DNS برای IP `www[dot]google[dot]com` شروع می‌شود. آن 13 آدرس IP ریشه را که توسط خوشه ای از سرورها پشتیبانی می‌شوند، پرس و جو را دریافت می‌کنند. اکنون، این پرس و جو بازگشتی نیست بلکه تکراری است. پاسخ باید یک آدرس باشد حتی اگر آدرس دقیقی نباشد.

هنگامی که دستور `dig +trace www.google.com` را اجرا می‌کنید، ردیابی کوئری به این شکل به نظر می‌رسد

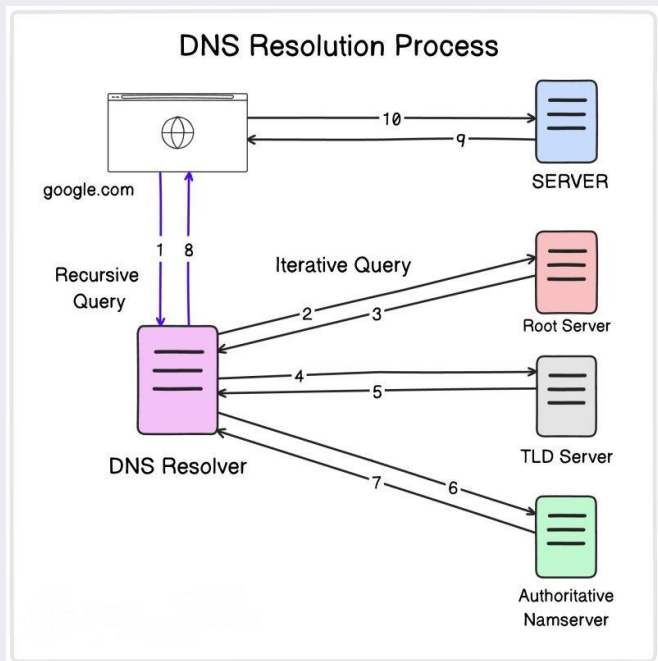
```

.          46248  IN      NS      j.root-servers.net.
.          46248  IN      NS      h.root-servers.net.
.          46248  IN      NS      d.root-servers.net.
.          46248  IN      NS      m.root-servers.net.
.          46248  IN      NS      l.root-servers.net.
.          46248  IN      NS      f.root-servers.net.
.          46248  IN      NS      g.root-servers.net.
.          46248  IN      NS      c.root-servers.net.
.          46248  IN      NS      b.root-servers.net.
.          46248  IN      NS      i.root-servers.net.
.          46248  IN      NS      a.root-servers.net.
.          46248  IN      NS      e.root-servers.net.
.          46248  IN      NS      k.root-servers.net.
  
```

the root servers don't have the direct IP information for `www[dot]google[dot]com`, it returns the location of the .com servers.

این سرورهای نام ریشه مکان های دامنه های سطح بالا مانند `com`، `net` و غیره را نگه می‌دارند.

مرحله 4 و 5



TLD Server هم در جواب Authoritative Server که IP نام دامنه را میداند معرفی میکند.

برای مثال، اگرچه سرور TLD آدرس IP `google[dot]com` را ندارد، اما مکان سرورهای نام گوگل را می‌داند. اینها می‌توانند سرورهای نام مانند `ns1.google.com` تا `ns4.google.com` باشند

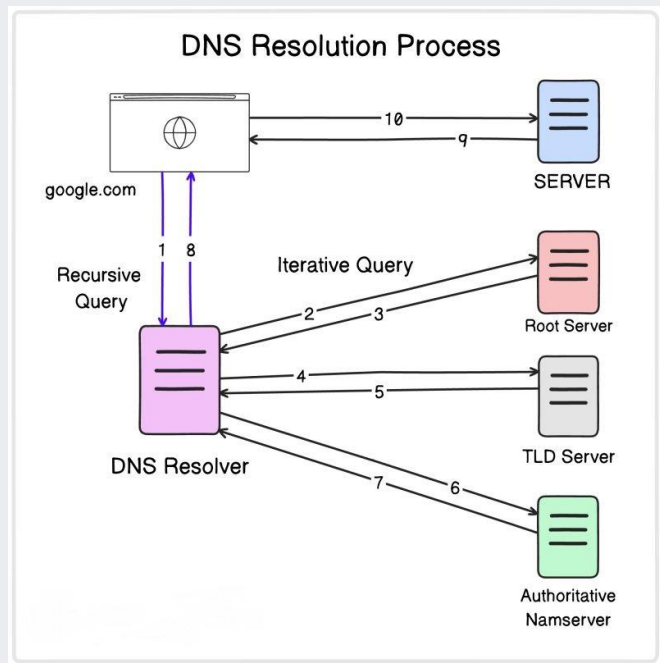
با این اطلاعات، resolver از یکی از سرورهای `com` TLD server برای مکان `google[dot]com` سؤال می‌کند.

مانند سرورهای ریشه، هر TLD نیز دارای 13-4 سرور نام خوشه ای است که در بسیاری از مکان ها وجود دارد. همانطور که قبلا دیدیم، دو نوع TLD وجود دارد - خاص کشور و عمومی. وقتی که `dig +trace www.google.com` را اجرا می کنید، درخواست مرحله 4 به این شکل به نظر می رسد

```
com.      172800 IN      NS      e.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      b.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      a.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      d.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      i.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      f.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      j.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      k.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      c.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      g.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      h.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      l.gtld-servers.net.
com.      172800 IN      NS      m.gtld-servers.net.
```

پرس و جو از حل کننده DNS به TLD نیز یک پرس و جو تکراری است.

مرحله 6، 7 و 8



در مرحله 6 در نهایت، DNS resolver از یکی از سرورهای Google برای IP آدرس `www[dot]google[dot]com` جستجو انجام می دهد. بخش زیر را از خروجی دستور `dig` ببینید.

```
google.com.      172800  IN      NS      ns2.google.com.
google.com.      172800  IN      NS      ns1.google.com.
google.com.      172800  IN      NS      ns3.google.com.
google.com.      172800  IN      NS      ns4.google.com.
```

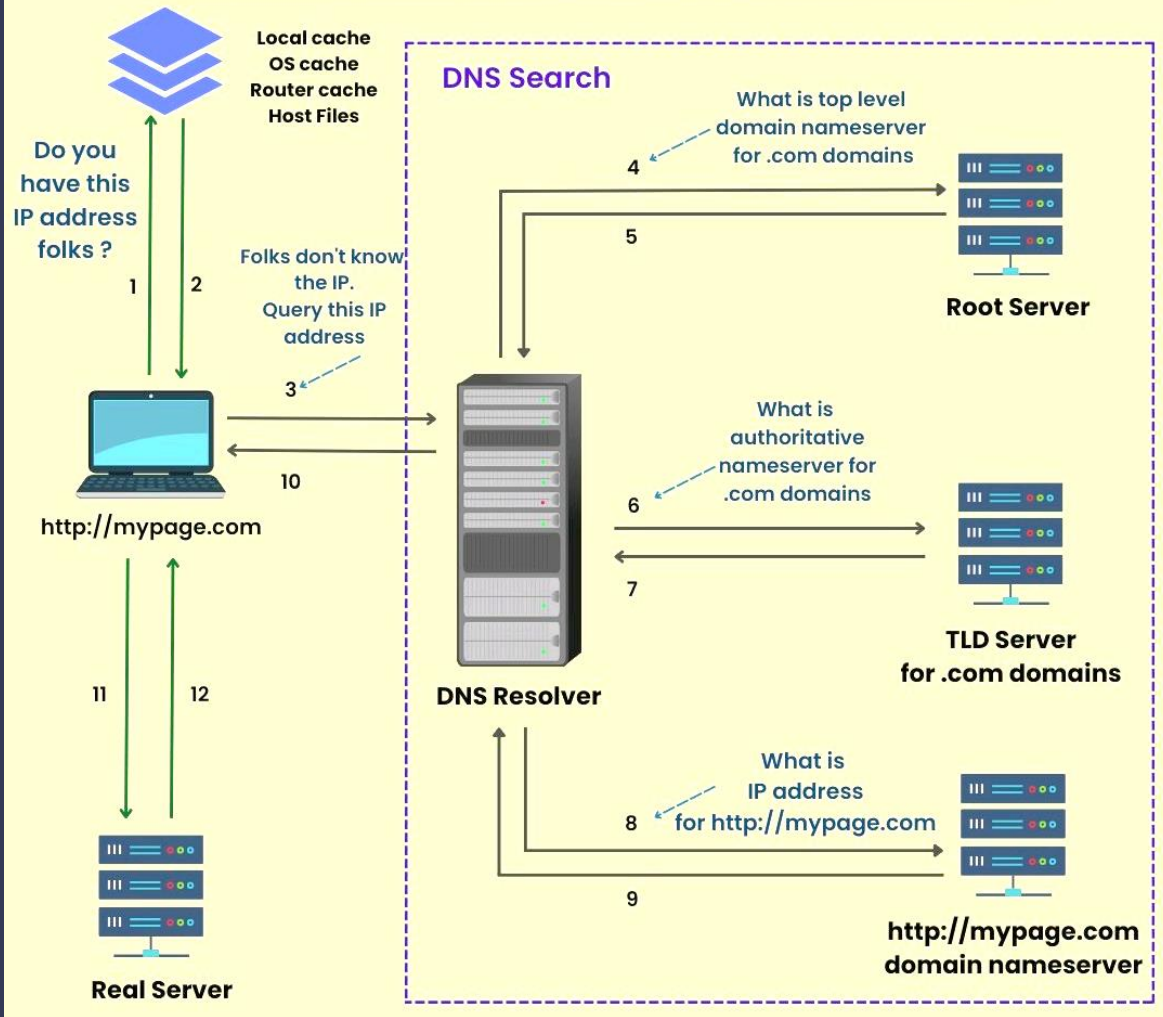
مرحله 7

the queried name server knows the IP address since it is the authoritative nameserver for that domain. This query could be considered as a non-recursive query.

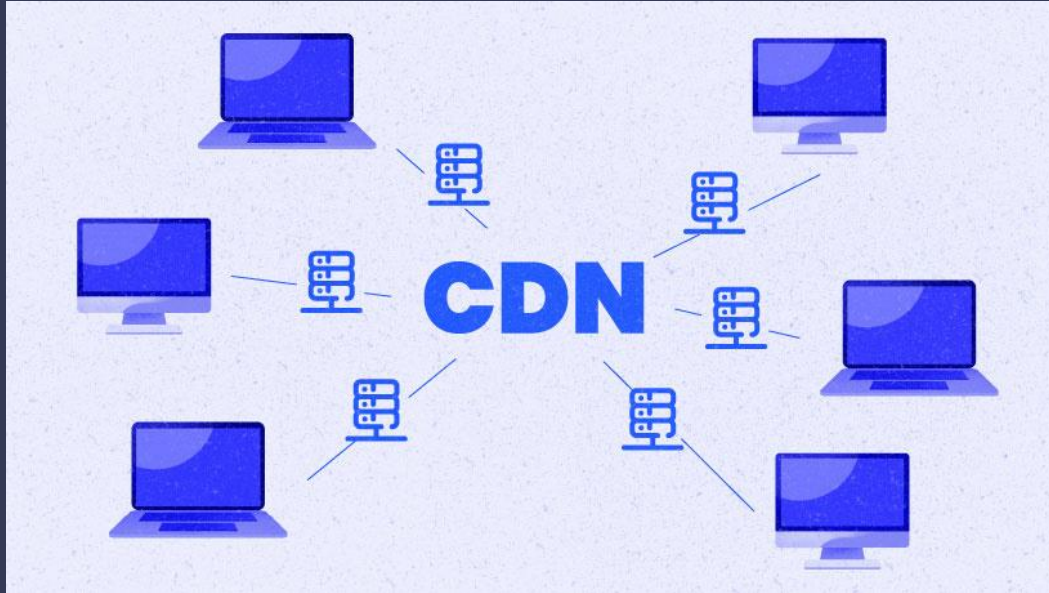
مرحله 8

در این مرحله، DNS resolver فرآیند بازگشت را به پایان رسانده و می تواند با یک آدرس IP به سیستم عامل کاربر نهایی پاسخ دهد. خروجی زیر را از دستور `dig` ببینید.

```
www.google.com.  300    IN      A       142.250.194.132
```

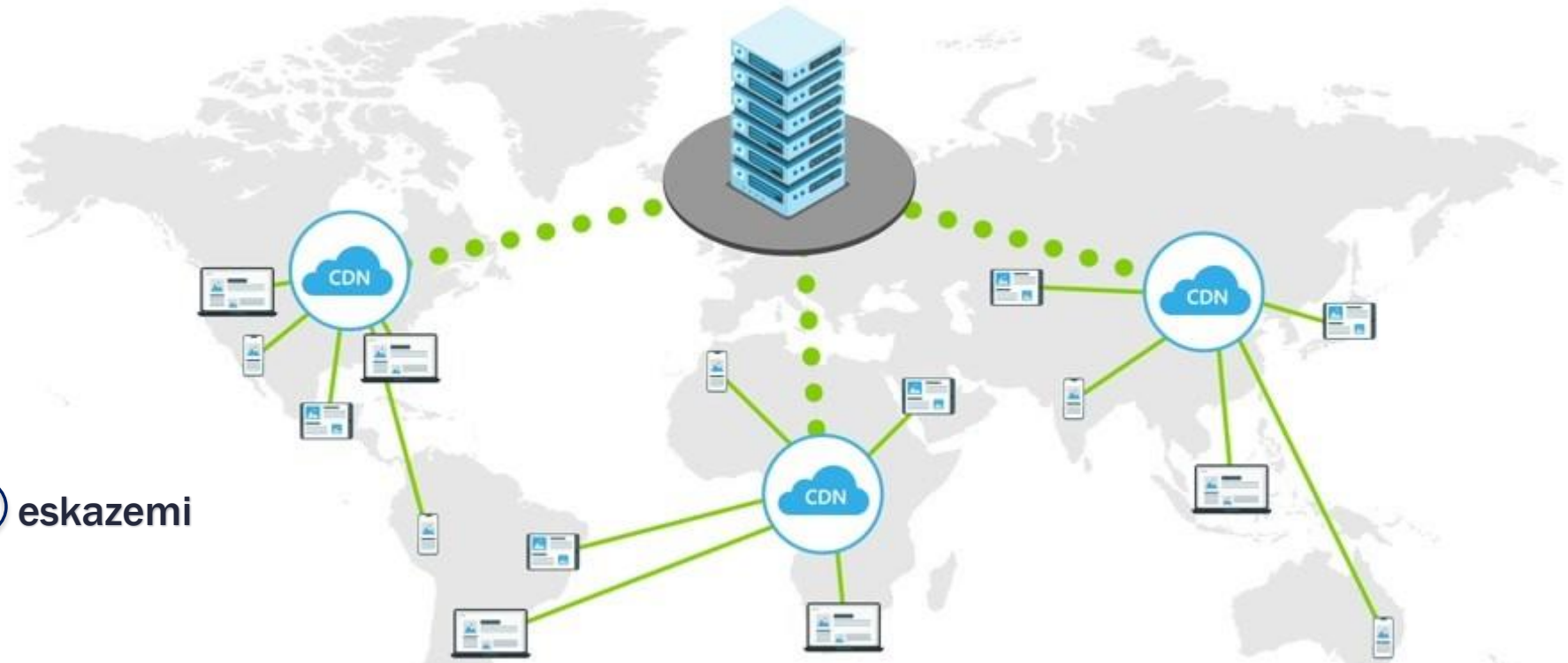


DNS RESOLUTION PROCESS



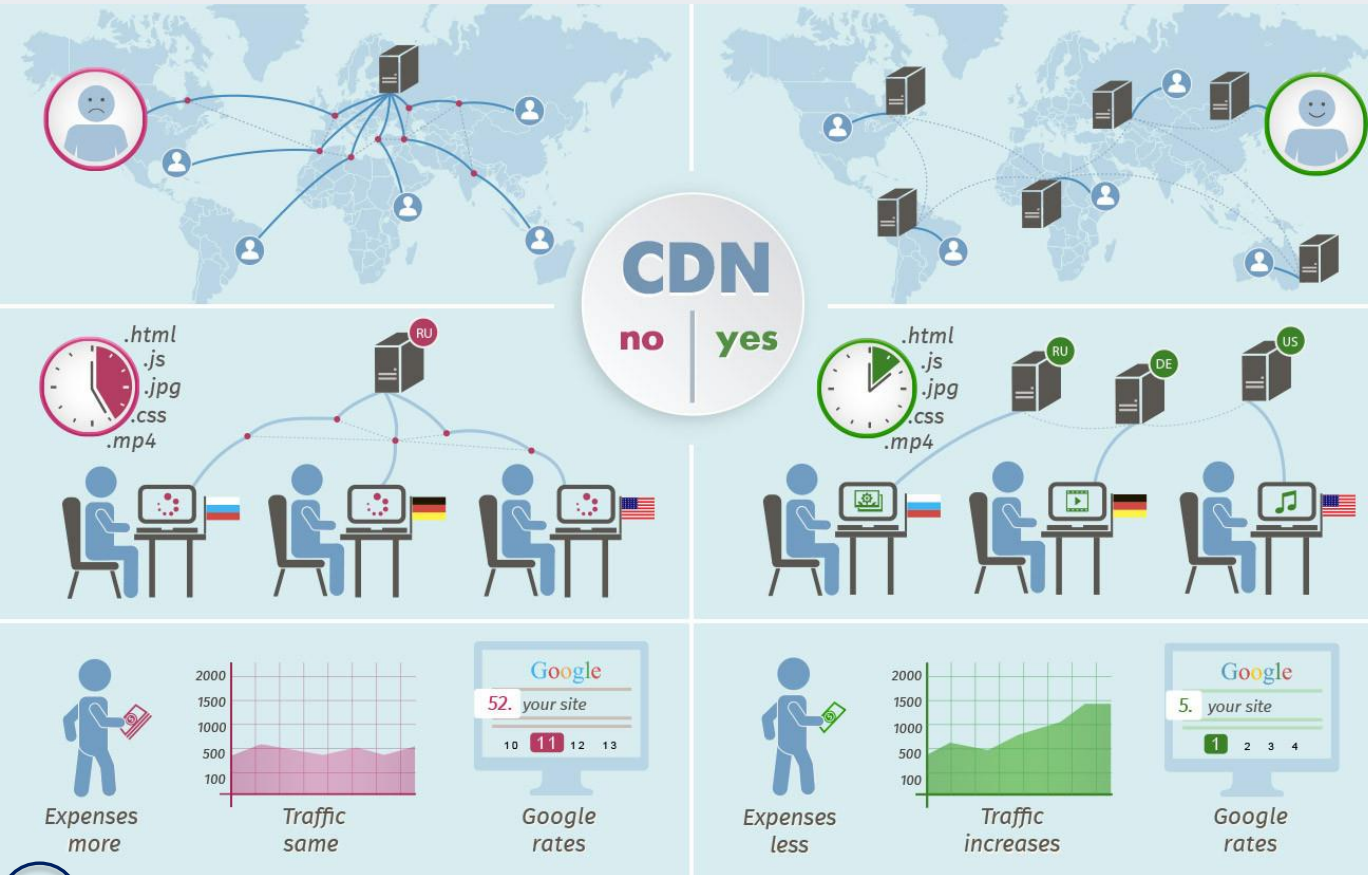
CDN CONTENT DELIVERY NETWORK

کاربران سیستم ما لزوماً از یک منطقه جغرافیایی نیستند. ممکن است برخی از آنها در ایران ساکن باشند و برخی در قاره آمریکا. اگر قرار باشد همه درخواستها به یک مکان ارسال شود، زمان پاسخ کاربران بسته به محل سکونت آنها متفاوت خواهد بود. برای افزایش سرعت و کارایی سیستم میتوان از ایده شبکه توزیع محتوا (Content Delivery Network) بهره برد



شبکه توزیع محتوا (CDN) در مناطق گوناگون جغرافیایی تعدادی سرور قرار میدهد. این سرورها قرار است **static content** سیستم را **catch** کنند. تصویر، ویدیو، فونت، فایل‌های جاوا اسکریپت نمونه‌های از محتوای **static** است. کاربری که درخواست بازدید از سیستم ما را دارد، محتوای **static** سایت را از شبکه توزیع محتوا دریافت میکند. در واقع سرورهای شبکه توزیع محتوا نقش پراکسیهای معکوس را ایفا میکنند.

benefits of CDN services



- ✓ Improved website loading speed
- ✓ Increased website security
- ✓ Reduced bandwidth usage

Thanks!



Any questions?

You can find me at:

- **@eskazemi**
- **m.esmaeilkazemi@gmail.com**

