Hello!

I am Esmaeil Kazemi

I'm interested in learning how are you?

You can find me at @eskazemi

Redis

Redis stands for Remote Dictionary Server

eskazemi

Map

Redis

1- Features

2- application

3- data type

4- Message Queue

5- Transactions

6- Pipelining

7- Lua Scripts

8- Persistence

9- Benchmarks

10- configuration

11- ACLs

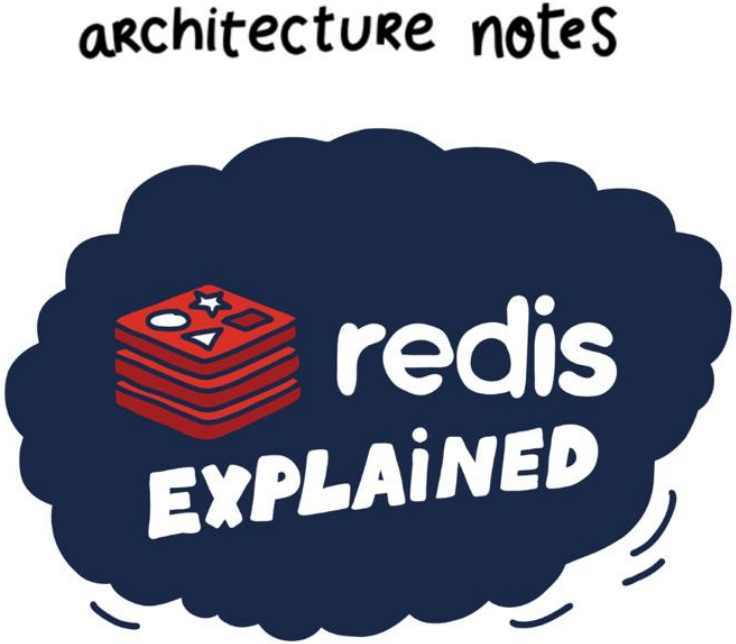
12- Redis Cluster

13- Redis vs Memcached

14- Redis vs Hazelcast

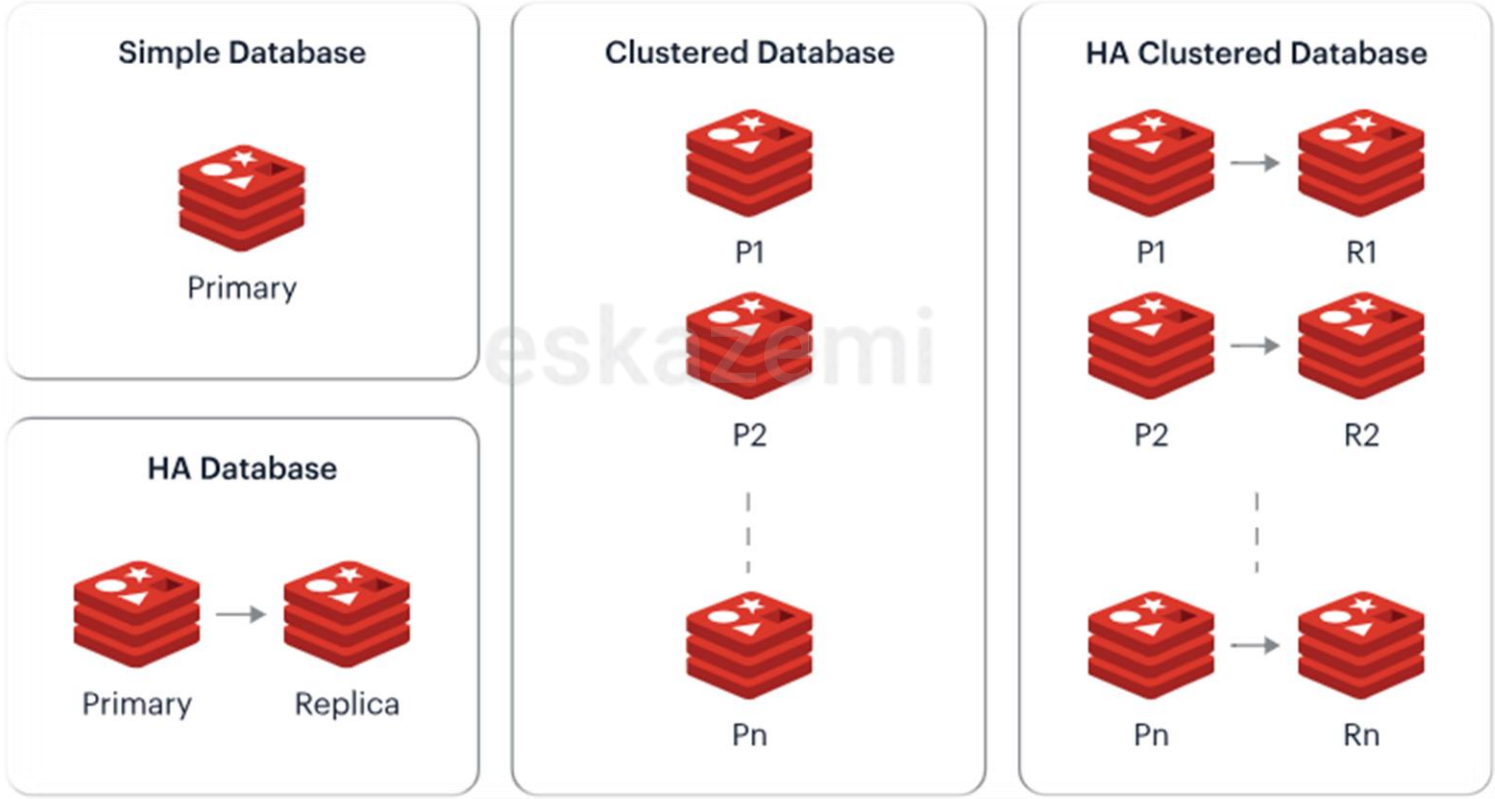
15- Redis vs RDBMS

eskazemi



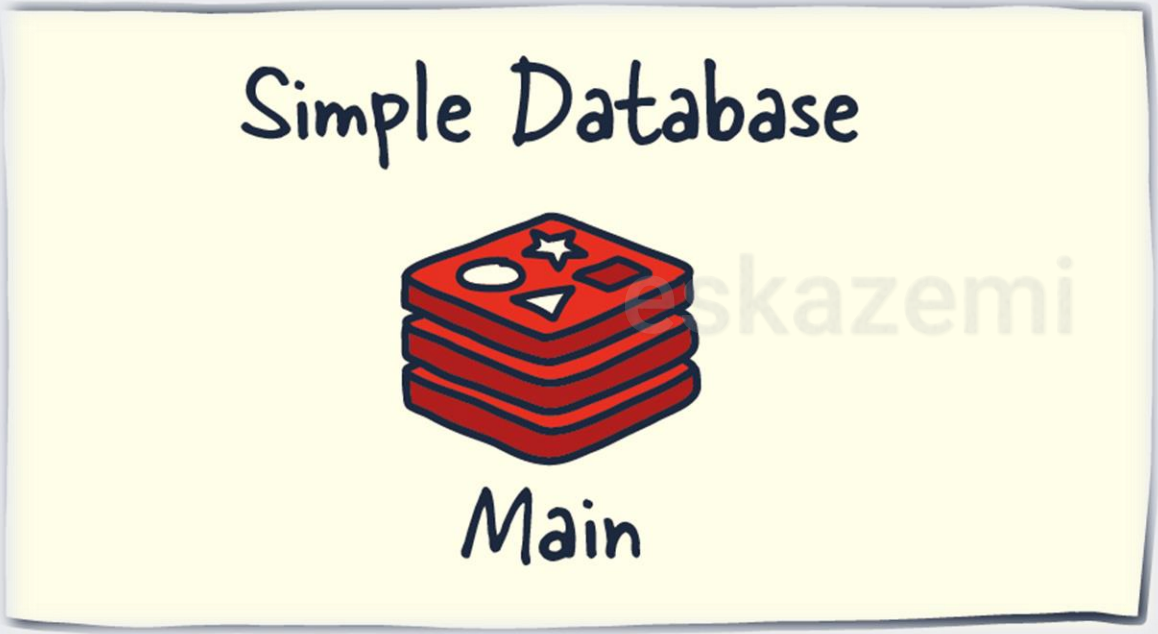
Redis Cluster: Architecture, Replication, Sharding and Failover

استقرار های مختلف Redis



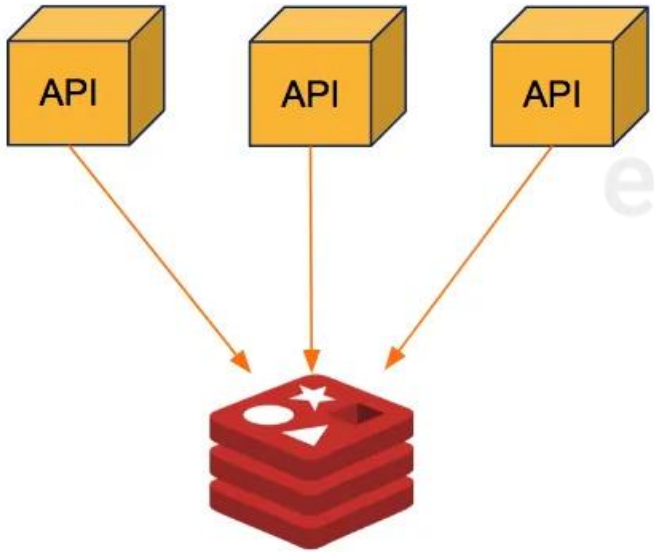
بسته به مورد استفاده و مقیاس، می توانید تصمیم بگیرید از یکی از راه اندازی ها استفاده کنید.

Standalone Redis



Singel Redis ساده ترین پیاده سازی Redis است. این سرویس به کاربران اجازه می دهد نمونه های کوچکی را راه اندازی و اجرا کنند که می تواند به رشد و سرعت بخشیدن به سرویس های آن ها کمک کند. با این حال، این استقرار بدون نقص نیست. به عنوان مثال، اگر این نمونه شکست بخورد یا در دسترس نباشد، تمام ارتباطات با Redis با شکست مواجه شده و در نتیجه عملکرد و سرعت کلی سیستم کاهش می یابد.

Standalone Redis



It’s a solution using the single Redis node deployment architecture.

مزایای:

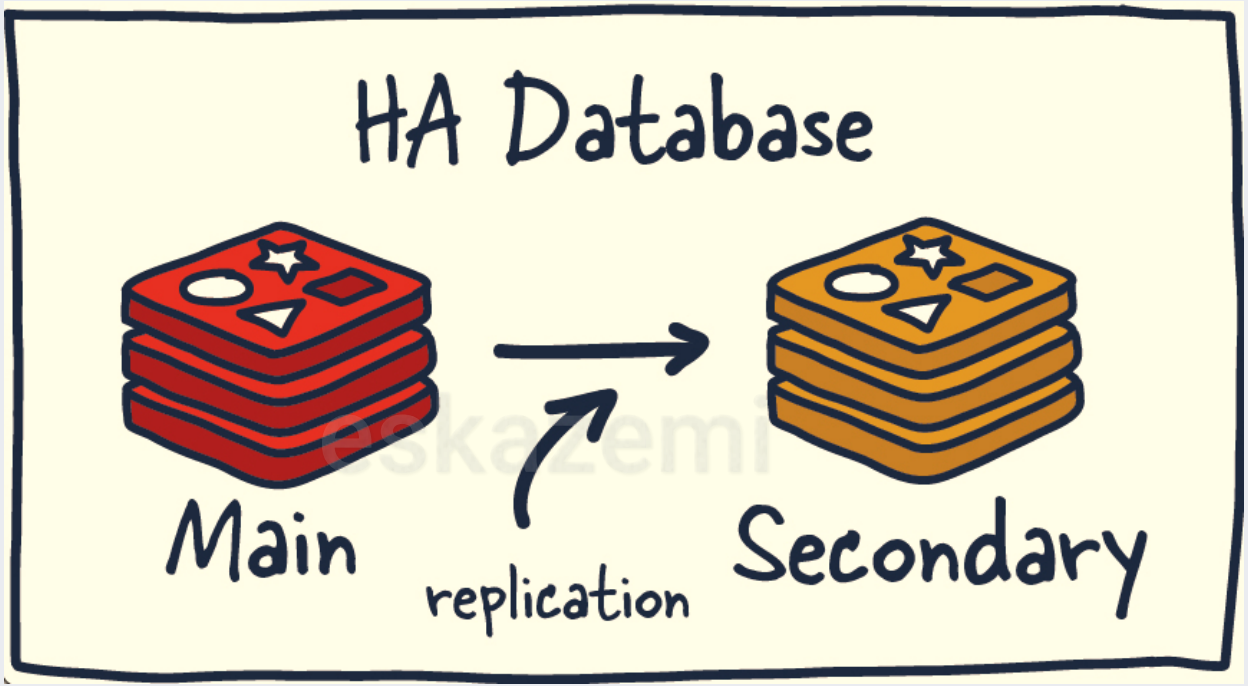
- ✓ معماری ساده و کلاسیک.
- ✓ استقرار و پیکربندی آسان.

معایب:

- ✓ اگر نیاز به data reliability داشته باشیم مناسب نیست.
- ✓ هیچ گره پشتیبان (slave) برای همگام سازی داده (data synchronization) به صورت real-time وجود ندارد.
- ✓ از آنجا که Redis یک مکانیسم single-threaded است ، عملکرد آن با ظرفیت پردازش یک پردازنده یک هسته ای (single-core CPU) محدود است. bottleneck اصلی cpu است که تعداد دستورالعمل هایی را که می توان در یک رایانه واحد انجام داد محدود می کند.

eskazemi

Redis HA



یکی دیگر از راه اندازی های محبوب با Redis ، **استقرار Main-Secondary** است که با **تکرار (Replication)** همگام می شود. همان طور که داده ها در نمونه اصلی نوشته می شوند ، کپی هایی از آن دستورات را برای نمونه های Secondary به بافر خروجی replica client ارسال می کند که **تکرار (Replication)** را تسهیل می کند. نمونه های Secondary می توانند یک یا چند نمونه در استقرار شما باشند . این نمونه ها می توانند به scale کردن **خواندن** از Redis کمک کنند **یا در صورت از بین رفتن نمونه اصلی(Main) failover** را فراهم می کند.

چندین چیز جدید برای در نظر گرفتن در این توپولوژی وجود دارد زیرا ما اکنون وارد سیستم توزیع شده ای شده ایم که اشتباهات زیادی دارد که باید در نظر بگیرید . چیز هایی که قبلا ساده بودند اکنون پیچیده تر شده اند.

eskazemi

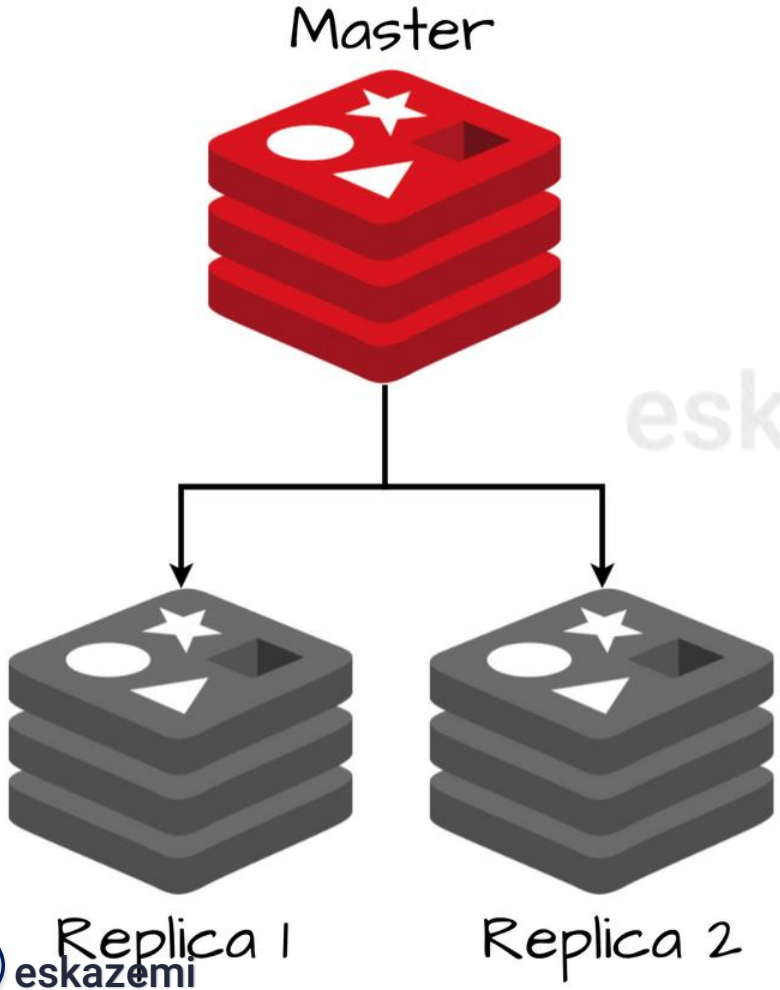

REDIS
REPLICATION
eskazemi

Replication

- فرایندی است که به نمونه های Redis اجازه می دهد تا کپی دقیقی از نمونه اصلی باشند. به صورت پیش فرض یک فرایند ناهمزمان (async process) است .
- غیر مسدود کننده است این بدان معناست که وقتی یک یا چند کپی (replica) همگام سازی اولیه یا یک همگام سازی جزئی(incremental change) را انجام می دهند، نمونه اصلی (master) همچنان به رسیدگی به پرس و جوها ادامه خواهد داد. همچنین در سمت تکرار (replica) در حین انجام replication می تواند با استفاده از نسخه قدیمی مجموعه داده ، پرس و جو ها را مدیریت کند.
- Replication توان عملیاتی خواندن(read) را بهبود می بخشد و در برابر از دست رفتن داده ها در موارد شکست گره محافظت می کند. Replication می تواند هم برای مقیاس پذیری، هم به منظور داشتن کپی های متعدد برای پرس و جوهای فقط خواندنی، یا به طور کلی برای بهبود ایمنی داده ها و دسترسی بالا استفاده شود.
- جدا از اینکه به صورت پیش فرض فقط خواندنی است، یکی از تفاوت های مهم بین master و replica این است که replica کلیدهای منقضی شده / کپی را منقضی نمی کند، آن ها منتظر منقضی شدن کلیدها توسط master می مانند و زمانی که master منقضی میکند یا کلیدی را بیرون می کشد، replica یک دستور DEL را تولید می کند که به تمام replica ها منتقل می شود.

eskazemi

Replication



- A master can have multiple replicas.
- By default replication is an async process on both master and replicas.
- Master and replica synchronize each other with replicationID and offset.
- Replica instances can be promoted to master after a failover

eskazemi

Replication

Replication از سه مکانیسم استفاده می کند:

1. هنگامی که نمونه های اصلی (Master) و کپی (replica) به خوبی به هم متصل هستند، Master به روز نگه می دارد replica را با ارسال جریانی از دستورات به replica (کپی) ، تا اثرات روی مجموعه داده ای که در سمت master اتفاق می افتد را در replica داشته باشیم. مثلا کلید ها منقضی می شوند یا هر عمل دیگری که مجموعه داده (master) را تغییر می دهد باید این تغییرات در replica (کپی) اعمال شود.
2. هنگامی که ارتباط بین master و replica (کپی) قطع می شود، به دلیل مشکلات شبکه یا به دلیل اینکه یک وقفه زمانی در master یا replica (کپی) حس می شود، replica (کپی) که دوباره به Master متصل می شود و تلاش می کند تا با یک همگام سازی جزئی (incremental change) ادامه دهد: به این معنی است که سعی می کند فقط بخشی از جریان دستورهای از دست رفته در طول قطع ارتباط را به دست آورد.
3. هنگامی که همگام سازی جزئی (incremental change) امکان پذیر نباشد، replica خواستار همگام سازی کامل خواهد شد. این شامل یک فرآیند پیچیده تر خواهد بود که در آن master باید یک snapshot از تمام داده های خود ایجاد کند، آن را به replica (کپی) بفرستد، و سپس با تغییر مجموعه داده ها به ارسال جریان دستورها ادامه دهد.

eskazemi

Configuration Replication

برای تنظیمات Replication فقط کافی است خط زیر را به فایل کانفیگ اضافه کنید

```
replicaof <redis master IP>
```

eskazemi

How replication happens

Master و Replica یکدیگر را با replicationID و offset همگام سازی می کنند می توان از دستور info replication برای بررسی offset های master و replica و replicationID

```
➢  info replication
# Replication
role:master
connected_slaves:1
slave0:ip=10.31.2.117,port=6379,state=online,offset=5491126744,lag=1
master_replid:ba06e48871ad41ba08bd33fd77a9b4cdf4c5c705
master_replid2:55b76e9a9968c9e802ae5aaab4071c556dcea9e0
master_repl_offset:5491126797
```

Replication Info on Master

eskazemi

```
➢  info replication
# Replication
role:slave
master_host:10.0.22.226
master_port:6379
master_link_status:up
master_last_io_seconds_ago:0
master_sync_in_progress:0
slave_repl_offset:5491126465
repl_sync_enabled:1
slave_read_reploff:5491126465
slave_priority:100
slave_read_only:1
connected_slaves:0
master_replid:ba06e48871ad41ba08bd33fd77a9b4cdf4c5c705
master_replid2:0000000000000000000000000000000000000000
master_repl_offset:5491126465
```

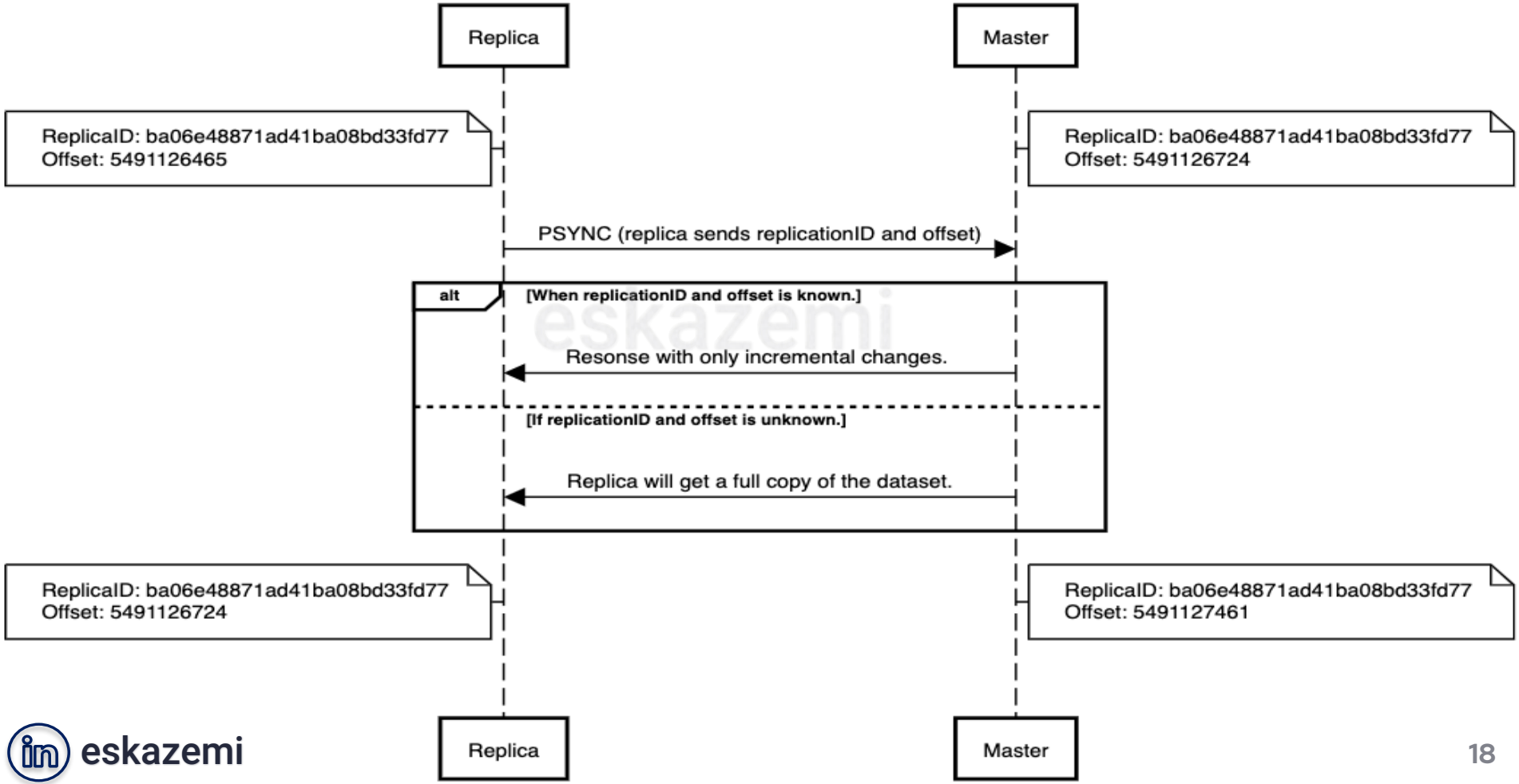
Replication info on Replica

eskazemi

هنگامی که کپی (replica) ها به master متصل می شوند، آن ها از دستور PSYNC استفاده می کنند تا master replicationID سابق خود و offset هایی که تاکنون پردازش کرده اند را ارسال کنند. به این ترتیب master می تواند فقط بخش افزایشی مورد نیاز را ارسال کند. با این حال، اگر backlog کافی در بافرهای master وجود نداشته باشد، یا اگر replica به یک تاریخچه (replicationID)اشاره کند که دیگر شناخته شده نیست، آنگاه یک همگام سازی مجدد کامل اتفاق می افتد: در این حالت، replica یک کپی کامل از مجموعه داده را از ابتدا دریافت خواهد کرد.

eskazemi

How redis replication happens

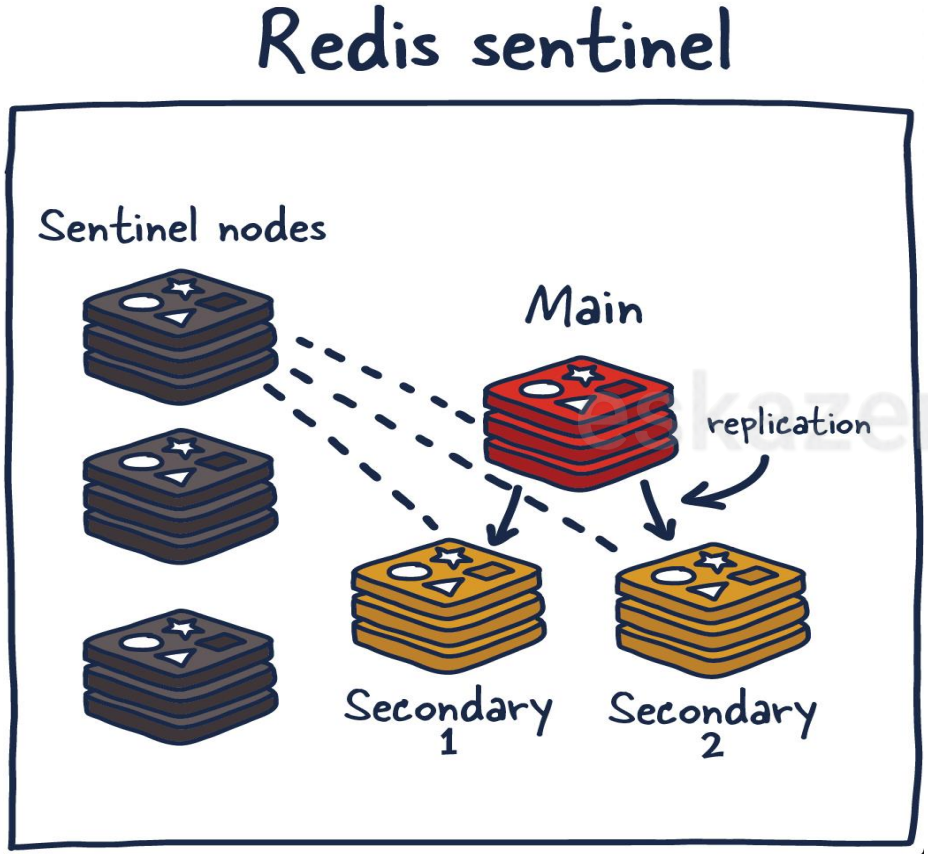


eskazemi

Replication

همگام سازی مجدد کامل چگونه اتفاق می افتد؟

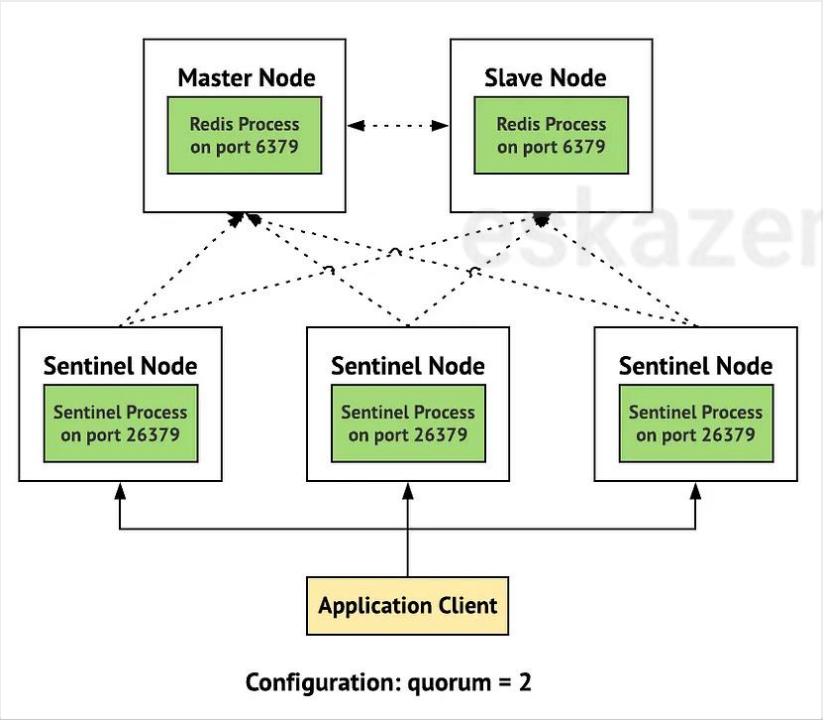
- Master یک فرایند ذخیره سازی که در پس زمینه برای تولید یه فایل RDB شروع می کند. همزمان شروع به بافر کردن تمام دستورات نوشتن جدید دریافت شده از سمت client می کند(Buffer در حافظه RAM ناحیه ای است که برای ذخیره سازی اطلاعات موقت مورد استفاده قرار میگیرد.) هنگامی که فرایند ذخیره در پس زمینه تمام می شود Master فایل پایگاه داده (RDB File) را به Replica منتقل می کند ، که آن را روی دیسک ذخیره می کند و سپس آن را در Ram بارگذاری می کند . سپس Master تمام دستورات بافر شده را به replica ارسال می کند این در قالب یک جریان از دستورات انجام می شود و در همان فرمت خود پروتکل Redis است.
- از آنجایی که همگام سازی مجدد کامل یک فایل RDB روی دیسک ایجاد می کند این ممکن است یک گلوگاه عملکردی هم در Master و هم در صورت کندی I/O ایجاد کند. برای رفع این مشکل ، Redis از diskless replication در صورت همگام سازی مجدد کامل از نسخه 2.8.18 پشتیبانی می کند در این راه اندازی ، process child مستقیما RDB را از طریق سیم به replica ها می فرستد، بدون اینکه از دیسک به عنوان ذخیره سازی میانی استفاده کند.



Redis Sentinel

Sentinel یک سیستم توزیع شده است.
همانند تمام سیستم های توزیع شده،
Sentinel دارای مزایا و معایب متعددی
است.

How Redis offers High Availability and Automatic Failover ?



Redis sentinel راه حلی با دسترسی بالا است که توسط Redis پیشنهاد شده.

Sentinel یک برنامه جداگانه است که در پس زمینه اجرا می شود. این نمونه های Master و Slave شما را رصد می کند ، به شما در مورد هرگونه تغییر هشدار می دهد ، در صورت خرابی Master ، Sentinel به طور خودکار نقطه شکست را تشخیص می دهد و cluster را بدون دخالت انسانی به حالت پایدار باز می گرداند.

eskazemi

Redis Sentinel

چه اتفاقی در Redis Sentinel می افتد؟

Sentinel همیشه نمونه‌های **MASTER** و **SLAVE** را در Redis cluster بررسی می‌کند که آیا مطابق انتظار کار می‌کنند یا خیر. اگر Sentinel شکستی را در یکی از گره های **MASTER** در یک خوشه مشخص تشخیص دهد، Sentinel یک فرآیند failover را شروع می کند. در نتیجه، Sentinel یک نمونه **SLAVE** را انتخاب می کند و آن را به **MASTER** ارتقا می دهد. در نهایت، سایر نمونه های **SLAVE** باقیمانده به طور خودکار برای استفاده از نمونه جدید **MASTER** پیکربندی مجدد خواهند شد.

eskazemi

Redis Sentinel

What is quorum ?

همان طور که گفتیم ، Sentinel یک سیستم **توزیع شده قوی** است، که در آن چندین Sentinel باید در مورد این واقعیت که یک Master معین دیگر در دسترس نیست، توافق کنند. سپس فرآیند failover شروع به انتخاب یک گره **MASTER** جدید می کند. این توافق sentinel ها براساس مقدار quorum (حد نصاب) انجام می شود.

مقدار **quorum** (حد نصاب) تعداد نگهبانانی است که باید در مورد این واقعیت که **master** قابل دسترسی نیست به توافق برسند با این حال حد نصاب فقط برای **تشخیص شکست** استفاده می شود یعنی **هنگامی که در یک سناریوی failover ، نمونه های Sentinel سعی در دستیابی به اجماع دارند ، و حداقل سه نمونه (تعداد فرد) Sentinel از بیشتر مشکلات جلوگیری می کند. این سه نمونه Sentinel نیز باید در سرورهای فیزیکی جداگانه یا ماشین های مجازی قرار گیرند ، زیرا انتظار می رود آنها به روش های مستقل شکست بخورند.**

eskazemi

Redis Sentinel

Number of Servers	Quorum	Number Of Tolerated Failures
1	1	0
2	2	0
3	2	1
4	3	1
5	3	2
6	4	2
7	4	3

eskazemi

جدول تعداد سرورها و حد نصاب با تعداد خرابی های تحمل شده.

نکته: این موضوع از سیستمی به سیستم دیگر متفاوت خواهد بود اما ایده کلی این است.

بنابراین Sentinel ها به طور مداوم در حال نظارت بر در دسترس بودن و ارسال این اطلاعات به clinet ها هستند تا اگر نقطه شکست بوجود آمد بتوانند به آن واکنش نشان دهند.

eskazemi

Redis Sentinel

مسئولیت های Sentinel عبارتند از:

- ✓ Monitoring - اطمینان از اینکه موارد اصلی (main) و ثانویه (secondary) مطابق انتظار کار می کنند.
- ✓ Notification- اطلاع رسانی به ادمین های سیستم در مورد اتفاقات رخ داده در نمونه های Redis.
- ✓ Automatic Failover- گره های Sentinel می توانند یک فرآیند شکست را آغاز کنند اگر main instance در دسترس نباشد. استفاده از Redis Sentinel به این روش امکان تشخیص خرابی را فراهم می کند .این امر باعث افزایش استحکام و حفاظت در برابر سو رفتار یک ماشین و عدم دسترسی به گره اصلی Redis می شود.
- ✓ Configuration Provider- گره های Sentinel نیز به عنوان نقطه ای برای کشف نمونه اصلی (main) فعلی Redis عمل می کنند. در واقع هنگامی که یک client جدید تلاش می کند چیزی برای Redis بنویسد، Sentinel به client می گوید که نمونه اصلی(main) فعلی چیست.

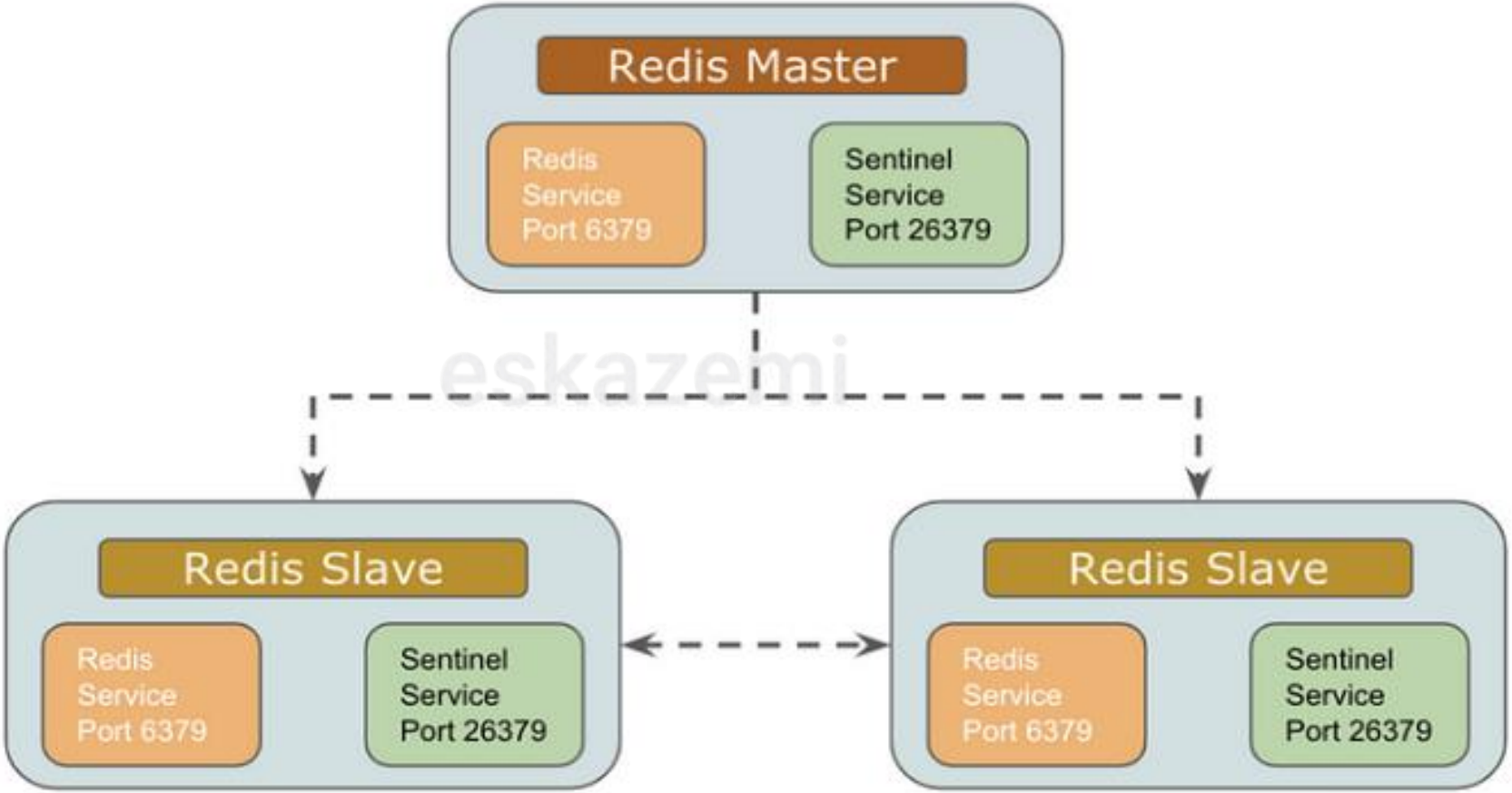
به هنگام از معماری Master-Slave موارد زیر ما را مجبور می کند از Redis Sentinel استفاده کنیم:

- تنها یک Master با چندین Slave برای تکرار وجود خواهد داشت.
- همه نوشتن (write) به Master می رود که بار بیشتری روی گره اصلی ایجاد می کند.
- اگر Master از دسترس خارج شود(Down) ، کل معماری در معرض SPOF(نقطه شکست واحد)قرار می گیرد.
- **معماری Master - Slave زمانی که پایگاه کاربر شما رشد می کند، کمکی به مقیاس دهی (scaling) نمی کند.**

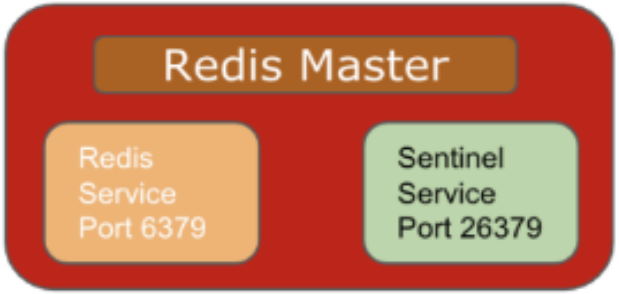
بنابراین ما به یک فرآیند برای نظارت بر Master در صورت خرابی یا خاموش شدن، یعنی Sentinel نیاز داریم.

eskazemi

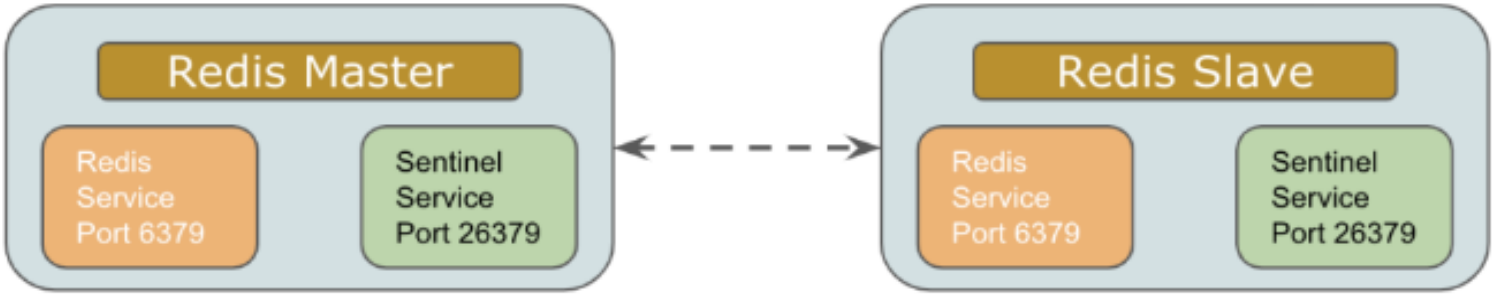
Initial Setup

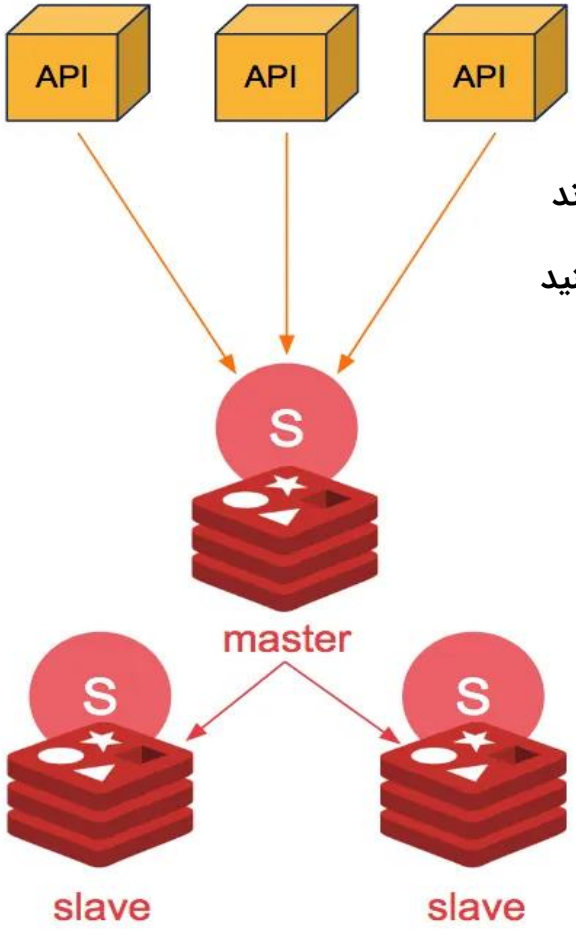


Failover Handling



eskazemi





اپلیکیشن ها متصل می شوند به Sentinels و Sentinels متصل می کنند به Master آماده خدمت.

eskazemi

مزایا:

1. با سه گره ، می توانید یک استقرار کاملاً کاربردی Sentinel را ایجاد کنید.
2. سادگی (Simplicity) : نگهداری و پیکربندی معمولاً ساده است.
3. Highly available : شما می توانید یک استقرار Redis Sentinel ایجاد کنید که می تواند بدون هیچ گونه نیاز به مداخله انسان ، سناریو های failover ها برطرف کند.
4. تا زمانی که یک نمونه Master واحد در دسترس باشد می توانید با سرویس redis کار کنید این می تواند از شکست همه نمونه های slave زنده بماند.
5. گره های slave چندگانه می توانند داده ها را از یک گره Master تکرار کنند.

معایب:

Not scalable; writes must go to the master, which cannot solve the problem of read-write separation.

گره های Slave ممکن است برای عملیات خواندن استفاده شوند ، اما به دلیل asynchronous replication ، عملیات خواندن دیتا های منسوخ شده رو بر گرداند.

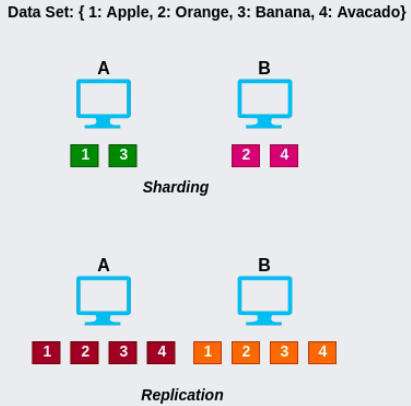
این داده ها را به اشتراک نمی گذارد ، بنابراین استفاده از Master و Slave نامتعادل خواهد بود.

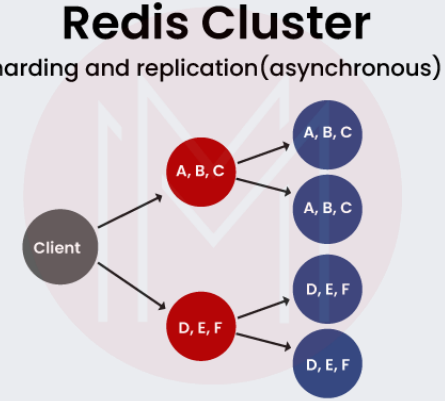
گره slave هدر رفتن منابع است زیرا به عنوان یک گره پشتیبان عمل نمی کند.

تفاوت بین sharding و replication :

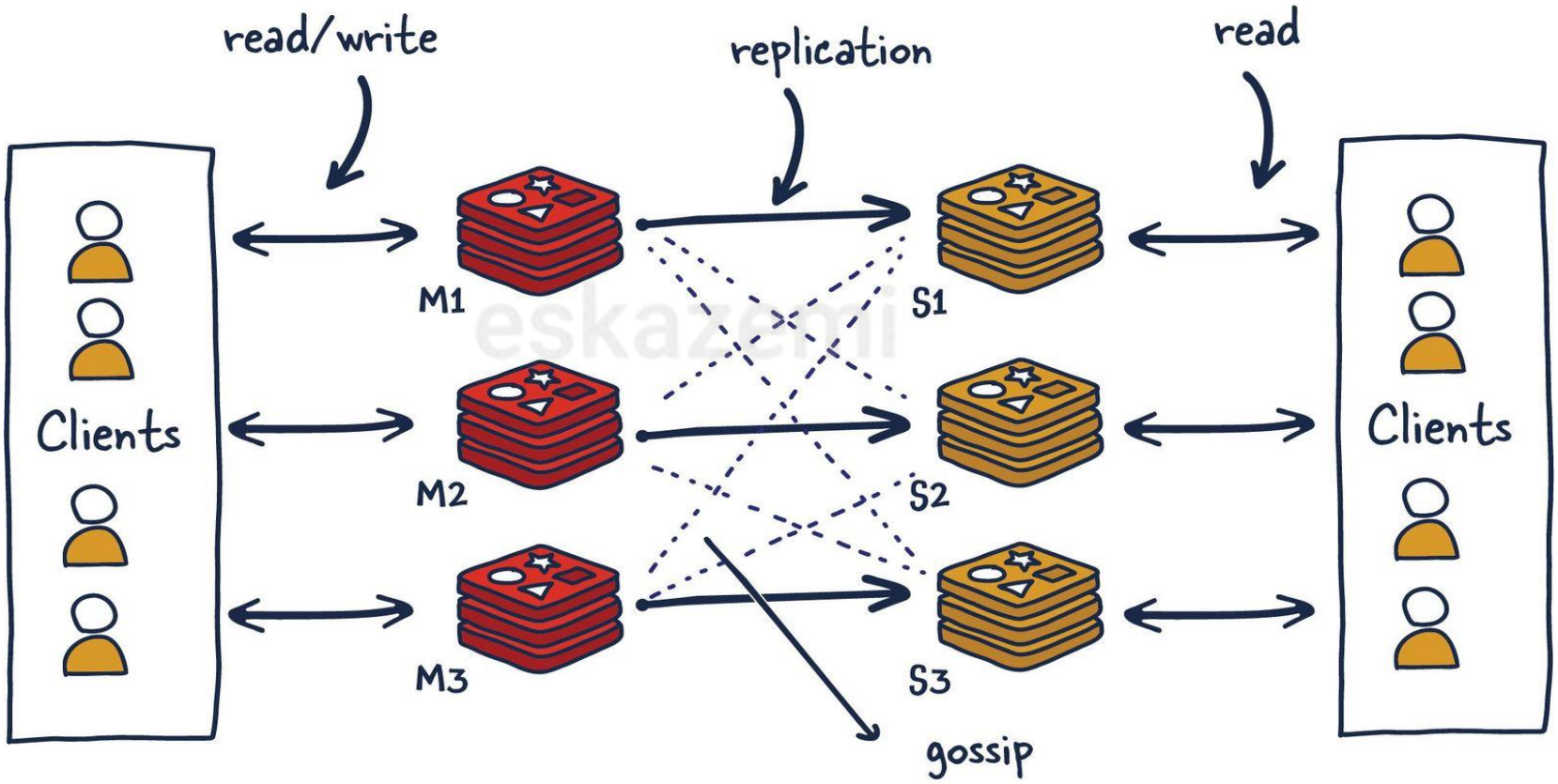
sharding: تقسیم بندی (پارتیشن بندی) نیز نامیده می شود که به تقسیم داده ها توسط **کلید** اشاره دارد. ما از sharding برای **افزایش عملکرد** و **کاهش hit به دیتابیس** استفاده می کنیم.

Replication: این روش که mirroring نیز نامیده می شود، به کپی کردن تمام داده ها اشاره دارد. این کار کمک می کند تا دسترسی بالایی به خواندن داشته باشید. اگر در حال خواندن چندین کپی باشید، نرخ hit به تمام منابع کاهش خواهد یافت. اما نیاز به حافظه برای همه منابع یکسان است.

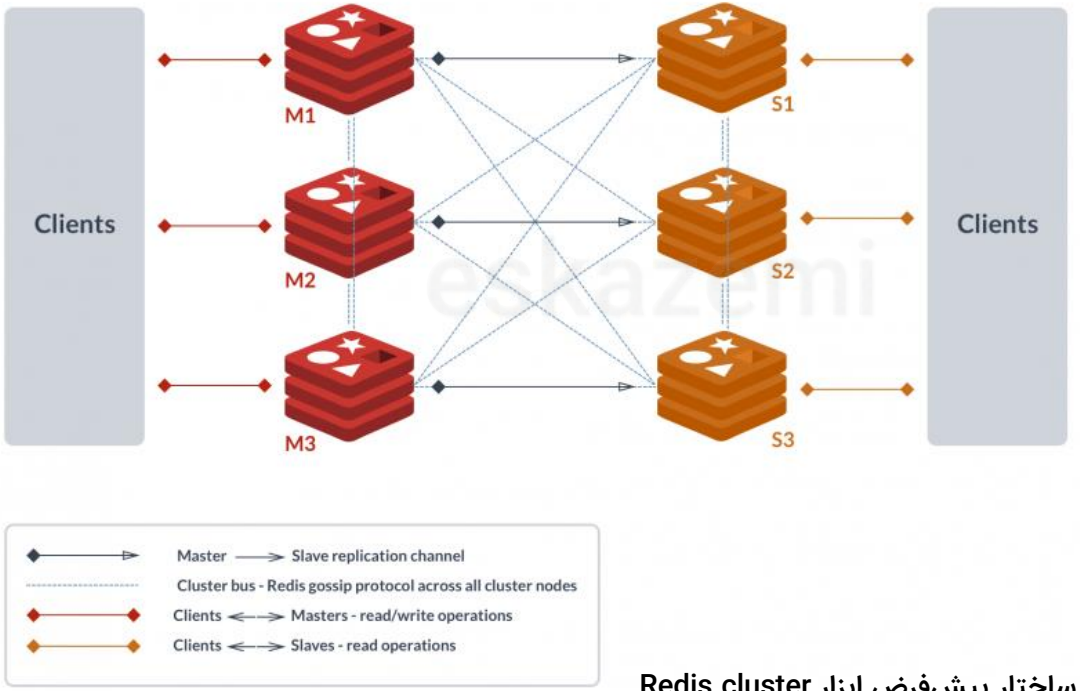




Redis Cluster



Redis cluster یک معماری خوشه ای از گره غیرمرکز P2P است و در داخل از پروتکل شایعات(gossip protocol) برای انتقال و حفظ ساختار توپولوژیکی cluster و ابرداده خوشه استفاده می کند. Redis cluster یک استراتژی sharding یا طبقه‌بندی داده‌هاست. Redis cluster به صورت اتوماتیک، داده‌ها را در سیستم‌های چندگانه Redis تقسیم‌بندی می‌کند. در واقع Redis cluster یک نسخه پیشرفته از Redis محسوب می‌شود که به ذخیره‌های گسترده دسترسی پیدا می‌کند و موجب جلوگیری از توقف عملکرد به علت مشکل در یک نقطه خاص شبکه می‌شود.



ساختار پیش‌فرض ابزار Redis cluster

Redis Cluster

مفهموم

Redis Cluster یک پیاده سازی خوشه ای فعال - غیرفعال است که از گره های Master و Slave تشکیل شده است. این خوشه از پارتیشن بندی Hash برای تقسیم فضای کلید به ۱۶۳۸۴ اسلات کلید استفاده می کند که هر Master مسئول زیرمجموعه ای از آن اسلات ها است.

eskazemi

هر slave یک Master خاص را تکرار می کند و می تواند مجدادا به یک Master دیگر اختصاص یابد یا در صورت نیاز به عنوان یک گره اصلی (Master) انتخاب شود.

Ports Communication

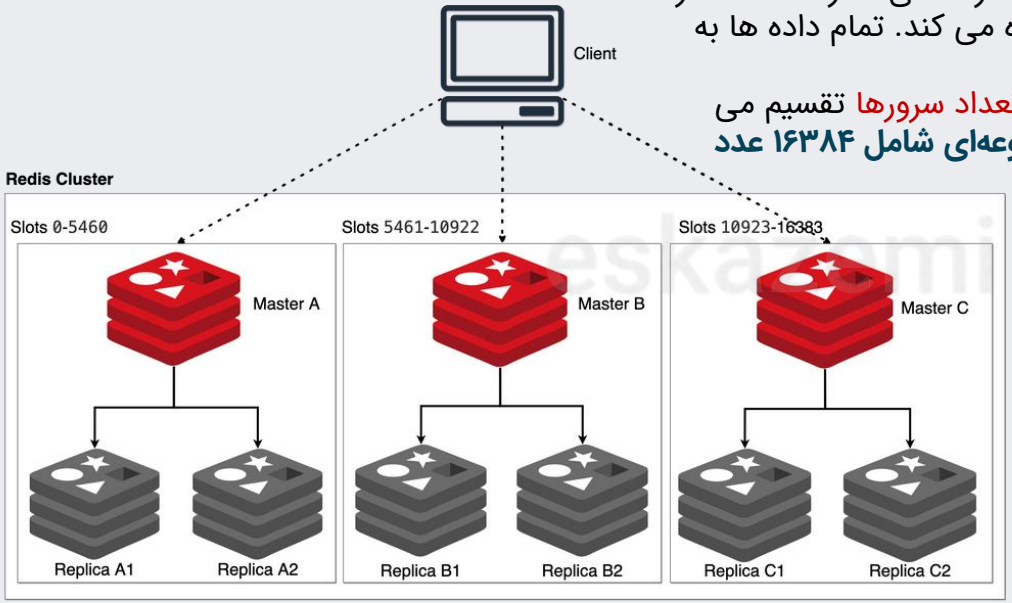
هر **گره** در یک خوشه به **دو پورت TCP** نیاز دارد.

یک پورت برای اتصالات و ارتباطات client استفاده می شود. این پورتی است که شما در برنامه های کلاینت یا ابزارهای خط فرمان پیکربندی می کنید.

درگاه مورد نیاز دوم برای ارتباط گره به گره که در یک **پروتکل باینری** رخ می دهد و به گره ها اجازه بحث در مورد پیکربندی و در دسترس بودن گره را می دهد.

eskazemi

sharding



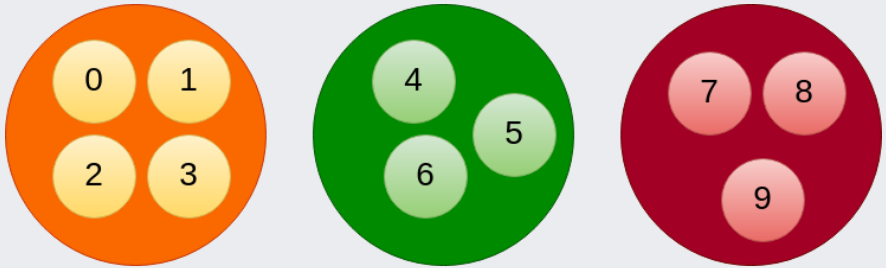
Redis داده ها را به صورت خودکار در سرورها به اشتراک می گذارند. Redis از مفهوم hash slot به منظور تقسیم داده ها استفاده می کند. تمام داده ها به اسلات ها تقسیم می شوند.
۱۶۳۸۴ سهمیه وجود دارد. این اسلات ها براساس تعداد سرورها تقسیم می شوند. **هر کدام از گره های Masterکنترل زیرمجموعه‌ای شامل ۱۶۳۸۴ عدد hash slotرا برعهده دارد.**

اگر ۳ سرور وجود داشته باشد؛ A، Bو Cآنگاه:

سرور ۱ شامل اسلات های هش از 0 تا 5460 است.
سرور ۲ شامل اسلات های هش از 5461 تا 10922 است.
سرور ۳ شامل اسلات های هش از 10923 تا 16283 است.

- ✓ هر کلیدی که در Redis cluster ذخیره می‌کنید با یک hash slot همراه خواهد بود.
- ✓ الگوریتم توزیعی که Redis Clusterبرای انتقال کلیدها به hash slotها استفاده می‌کند، به صورت زیر است:
- ✓ به عنوان مثال، فرض کنید که فضای کلید به ۱۰ اسلات (صفر تا ۹) تقسیم شده باشد. هر کدام از نقاط یک زیرمجموعه از hash slotها را در بر خواهد داشت.

HASH_SLOT = CRC16(key) mod HASH_SLOTS_NUMBER



کلید "name" در اسلات به صورت روبرور خواهد بود.

slot = CRC16("name") % 16384

Failover

هنگامی که یک Master شکست می خورد یا مشخص می شود زمانی که یک یا چند replica شکست را تشخیص دهند، می توانند انتخابات را آغاز کنند.، همان طور که ارتباط گره ها از طریق پورت gossip تعیین می شود ، Master های باقی مانده با رای گیری یکی از slave های Master شکست خورده را به جای آن انتخاب می کنند.

↓

پیوستن دوباره به cluster

↓

هنگامی که یک Master شکست خورده در نهایت دوباره به خوشه ملحق می شود ، به عنوان یک slave می پیوندد و شروع به کپی دیتا از Master می کند.

eskazemi

نحوه تشخیص مشکل و وقفه

Failover

مکانیزم Failover fault tolerance(تحمل خطا) ارائه شده توسط خوشه Redis و یکی از عملکردهای اصلی cluster است. Failover از دو حالت پشتیبانی می کند:

eskazemi

Failure failover

Availability of an automatic recovery cluster

Artificial failover

Operable and maintainable operation of a support cluster

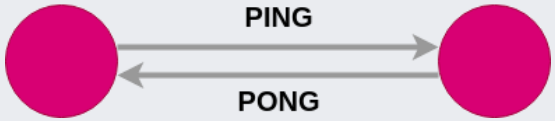
Failure Failover

فرآیندی که گره Slave مسئولیت یک گره master را پس از شکست گره master به عهده می‌گیرد. این فرایند به چه نحوی صورت می گیرد:

- هر کدام از نقاط دارای یک شناسه منحصر به فرد در کلاستر هستند. این شناسه برای تشخیص هر کدام از نقاط در سراسر کلاستر با استفاده از پروتکل gossip به کار می‌رود.

- بنابراین، یک نقاط حاوی اطلاعات زیر خواهد بود.
  - شناسه نقطه، آدرس IP و پورت
  - یک سری علائم (flag)
  - در صورتی که نقطه به صورت فرعی علامت‌گذاری شده باشد، نقطه اصلی آن مشخص است.
  - آخرین باری که نقطه ping شده، چه زمانی بوده است.
  - آخرین باری که pong دریافت شده، چه زمانی بوده است.

- وقتی دستور ping را برای یک نقطه Redis اجرا می‌کنید، اگر عملکرد درستی داشته باشد، جواب را با یک pong می‌دهد.

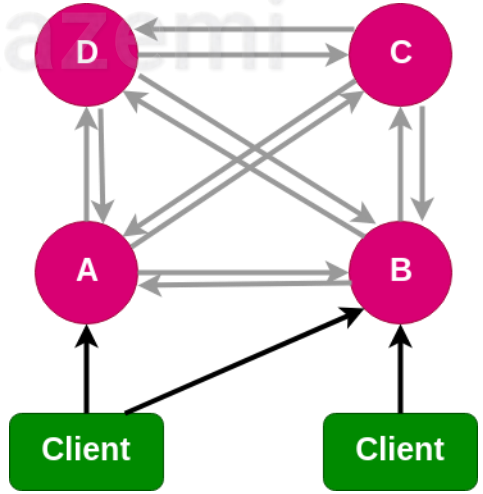


eskazemi

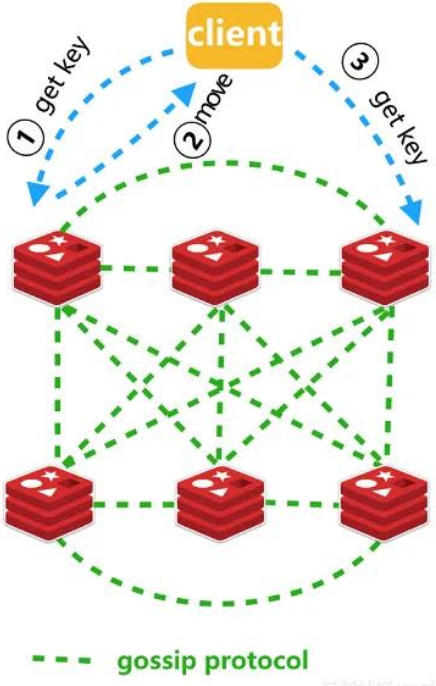
ارتباط gossip

گره ها در یک کلاستر همیشه با هم ارتباط gossip دارند. در نتیجه، می‌توانند به صورت اتوماتیک وضعیت نقاط دیگر را داشته باشند.

به عنوان مثال، اگر A با B ارتباط داشته باشد (Bرا بشناسد) و به همین ترتیب، B نیز با Cدر ارتباط باشد، معمولاً B پیام gossipدر مورد C به نقطه A ارسال می‌کند. سپس A نقطه C را به عنوان بخشی از شبکه درنظر می‌گیرد و سعی می‌کند که با C ارتباط برقرار کند.



ارتباط نقطه به نقطه از پروتکل باینری (Cluster Bus)پیروی می‌کند که از نظر سرعت و پهنای باند بهینه‌سازی شده است. ولی برای ارتباط نقطه با کلاینت از پروتکل ASCII استفاده می‌شود.



eskazemi

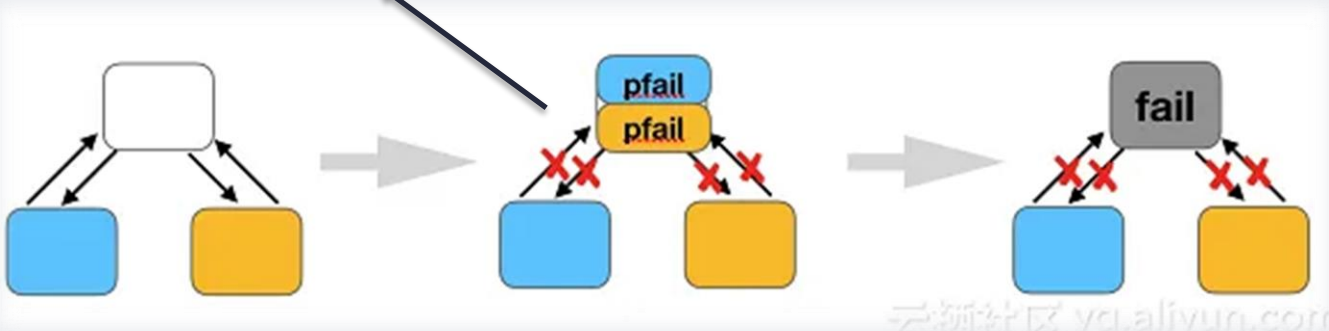
Failure Failover

دو نوع شناسه یا flag برای تشخیص وقفه در سیستم استفاده می‌شوند؛ PFAIL و FAIL

PFAIL(مشکل احتمالی): یک مشکل از نوع ناشناخته (non-acknowledged failure).

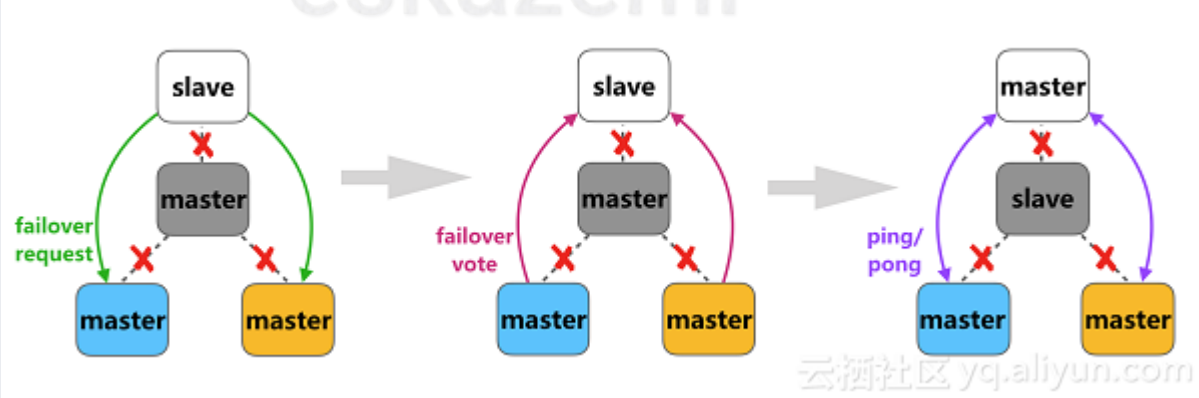
FAIL: این نوع شناسه به شما می‌گوید که یک نقطه در حالت توقف عملکرد است و این موضوع توسط اکثریت نقاط مستر در یک مدت‌زمان مشخص تأیید شده است. در حقیت اگر بیش از نیمی از گره ها به عنوان pfailتنظیم شوند، تنظیمات گره به حالت شکست در می آید. به طور مثال اگر سه گره داشته باشیم فرایند fail شدن یک گره Master در تصویر می بینید:

وقتی دستور ping را برای یک نقطه Redis اجرا می‌کنید، اگر عملکرد درستی داشته باشد، جواب را با یک pong می‌دهد.در غیر این صورت ، تایم اوت شده و هیچ بسته pong دریافت نشده است، مهلت زمانی تمام شده است و قطعه مربوطه را در حالت pfail قرار می دهد



Failure Failover

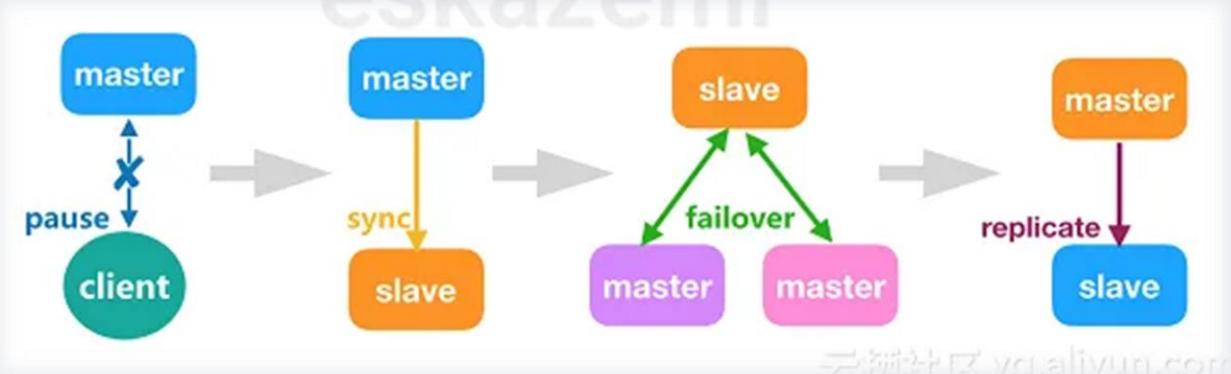
1- یک failover request رو به تمام گره های Master دیگر می فرستد و منتظر نتایج رای گیری است
2- اگر نتایج رای گیری این باشد که گره Master مربوط به آن fail شده به عبارتی بیش از نیمی از گره های Master اعلام کردن که Master مربوطه fail شده است 3- در نتیجه گره Slave گره خود را به عنوان Master علامت گذاری می کند 4- اطلاعات ساختار توپولوژیکی cluster را بازنشانی می کند 5- و به تمام گره ها broadcasts می شود.



eskazemi
云栖社区 yq.aliyun.com

Artificial failover

Artificial failover supports failover in three modes: default, force, takeover



eskazemi

CLUSTER FAILOVER [FORCE | TAKEOVER]

این دستورمربوط به (Artificial failover or manual failover) ، که فقط می تواند به یک گره replica Redis Clusterارسال شود، replicaرا مجبور می کند که یک Failover دستی از نمونه اصلی خود را شروع کند.
manual failover یا Artificial failover نوع خاصی از failover است که معمولاً زمانی اجرا می‌شود که هیچ خرابی واقعی وجود نداشته باشد، اما ما می‌خواهیم Master فعلی را با یکی از کپی‌های آن (که همان گره‌ای است که فرمان را به آن ارسال می‌کنیم)، به روشی امن تعویض کنیم

↓

. بدون هیچ پنجره ای برای از دست دادن اطلاعات عمل می کند.

CLUSTER FAILOVER [FORCE | TAKEOVER]

manual failover یا Artificial failover به روش زیر عمل می کند:

1- Replica به Master می‌گوید که پردازش درخواست‌های clinet ها را متوقف کند. دیتا CLUSTERMSG_TYPE_MFSTART به Master ارسال می شود پس از اینکه Master آن را دریافت کرد، فیلدی به نام clients_pause_end_time = current time + 5s * 2 و clients_paused = 1 را تنظیم می کند و درخواست های کلاینت به حالت تعلیق در می آورد.

2- Master به Replica با اطلاعات replication offset پاسخ می دهد.

3- Replica منتظر می ماند تا replication offset master در سمت خود مطابقت داشته باشد تا مطمئن شود که قبل از ادامه، تمام داده های Masterرا پردازش کرده است

4- Replica یک failover را شروع می‌کند، یک دوره پیکربندی جدید را از اکثر Master ها دریافت می‌کند و پیکربندی جدید را broadcasts می‌کند. . نیازی به تأخیر در اجرا مانند تنظیمات failover نیست، بلکه عملیات بلافاصله اجرا می‌شود و لازم نیست در هنگام رای‌گیری سایر مسترها در نظر بگیرد که آیا Master در حالت شکست قرار دارد یا خیر.

Master قدیمی به‌روزرسانی پیکربندی را دریافت می‌کند: clinet ها را از حالت انسداد خارج می‌کند و شروع به پاسخ دادن با پیام‌های تغییر مسیر می‌کند تا آن‌ها با Master جدید ادامه دهند.به این ترتیب کلاینت‌ها به صورت atomically از Master قدیمی به Master جدید دور می‌شوند و تنها زمانی که Replica که به Master جدید تبدیل می‌شود، تمام replication stream از Master قدیمی را پردازش کرده باشد.

CLUSTER FAILOVER [FORCE | TAKEOVER]

Force	The state of master-slave synchronization is ignored, mf_can_start = 1 is set, and it is marked failover and is started.
TAKEOVER	Steps 2–5 of failure failover are executed directly, master-slave synchronization is ignored, and voting of the other masters of the cluster is ignored

eskazemi

Redis Cluster

به طور خلاصه Redis cluster دارای ویژگی‌های زیر است:

- ✓ مقیاس‌پذیر از نظر افقی(HA Scalability): می‌توانیم بنابر نیاز به ظرفیت بیشتر در شبکه، گره اضافه کنیم.
- ✓ شاردینگ داده اتوماتیک: می‌تواند به صورت اتوماتیک داده‌ها را بین نقاط مختلف پارتیشن‌بندی و جداسازی کند.
- ✓ fault tolerance: حتی اگر یک نقطه از شبکه را از دست بدهیم، همچنان می‌توانید بدون اینکه به داده‌ها آسیبی وارد شود، به عملکرد خود ادامه بدهیم.
- ✓ مدیریت غیرمتمرکز: هیچ‌کدام از نقاط شبکه، عنصر وابسته به کل کلاستر نیست. هر کدام از نقاط در تنظیمات کلاستر مشارکت می‌کند با استفاده از پروتکل (gossip)

eskazemi

Redis Cluster

توپولوژی کلاستر

در ابتدا به تعداد و ترکیب Worker ها می پردازیم.

3 Node M/S Cluster

(چیزی که Redis پیشنهاد کرده اینطوره)

۳ سرور مجزا

there will be 2 redis services running on each server on different ports.

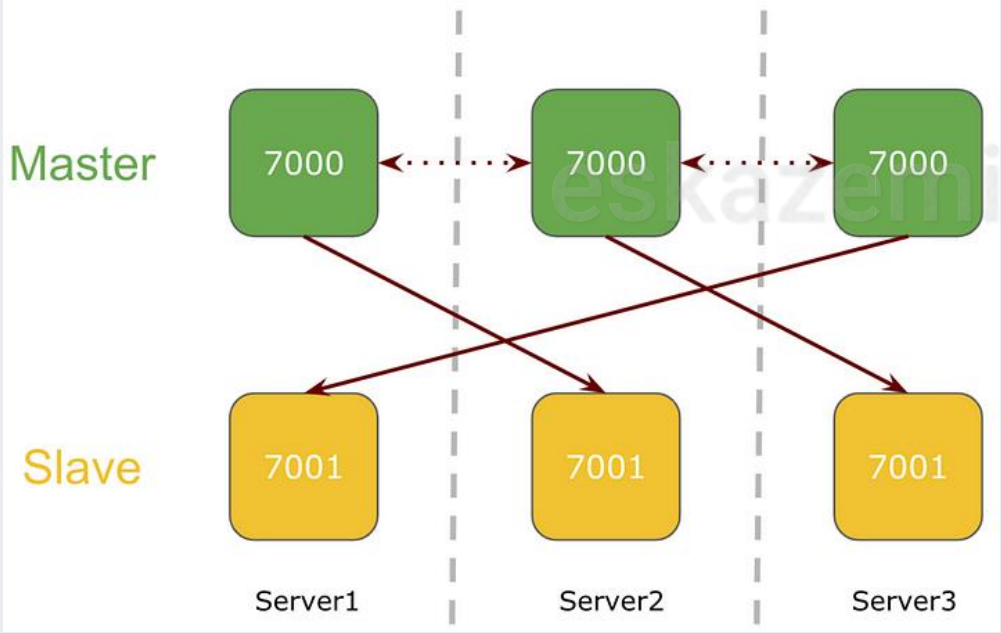
All 3 nodes will be serving as a master with redis slave on cross nodes.

6 Node M/S Cluster

3 nodes will be serving as a master

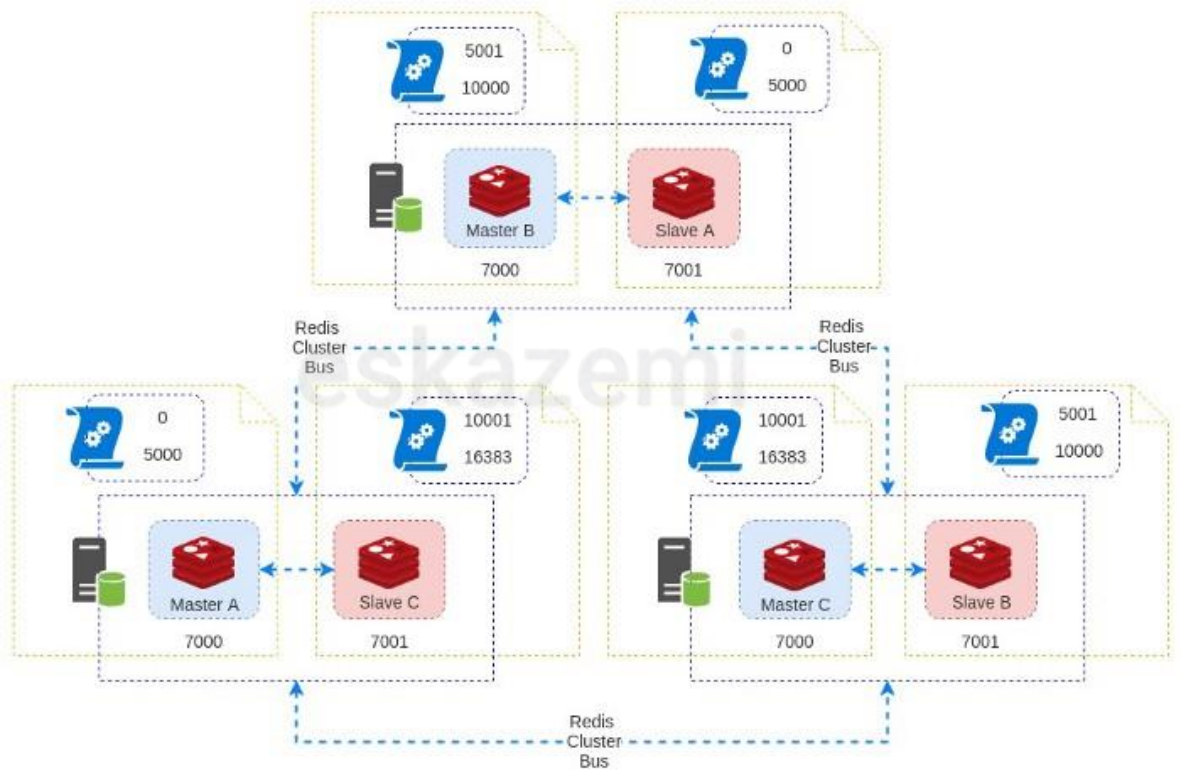
3 nodes will be their respective slave.

3 Node M/S Cluster



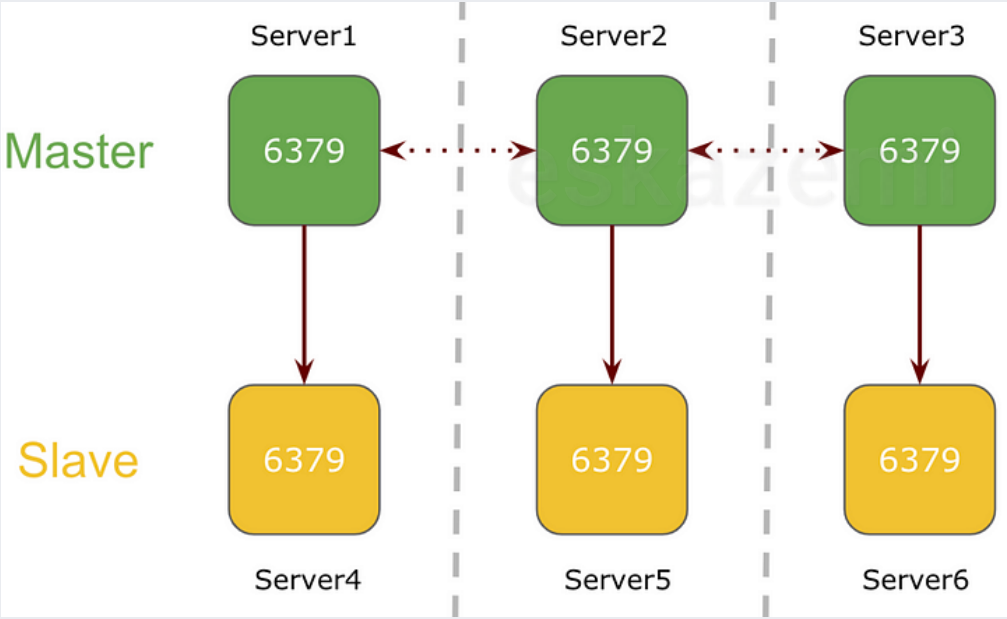
- در این حالت، ۲ سرویس روی هر سرور در پورت های مختلف اجرا خواهد شد. کلاستر Redisبر روی 3 گره، با استراتژی 3 گره Master و 3 گره Slave با یک Masterو یک Slaveدر حال اجرا بر روی هر node که ردیس‌ها را در پورت‌های مختلف ارائه می‌کنند،
- در نیتجه ، **دو سرویس Redis بر روی هر سرور بر روی دو پورت مختلف اجرا خواهد شد** و هر سرور در حال تکرار کلیدهای مربوط به Redis Slave خود است که بر روی گره های دیگر اجرا می شود.
- همانطور که در نمودار نشان داده شده است، سرویس Redisدر پورت 7000 و پورت 7001 اجرا می شود

نمایی دیگر



۳ سرور فیزیکی با نود های Master و Slave مجزا و بازه ذخیره سازی اسلات برای هر کدام

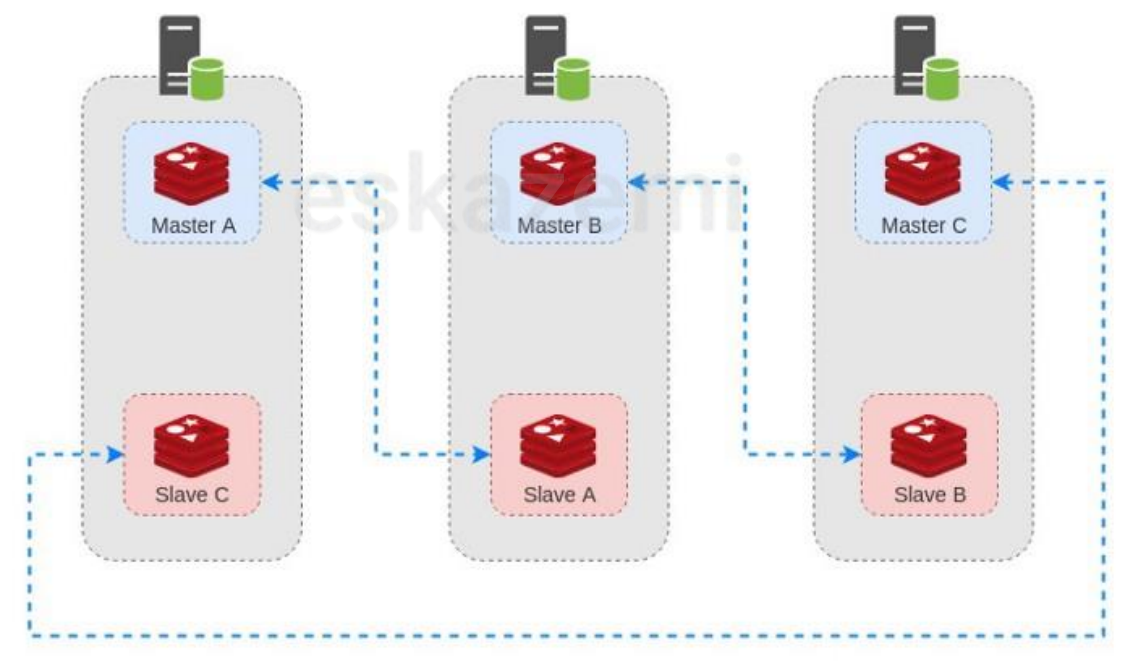
6 Node M/S Cluster



در اینجا ، سرویس Redis بر بروی port 6379 در تمام سرور های این کلاستر اجرا می شود هر سرور اصلی در حال تکثیر کلید ها به گره slave مربوط به خود است که در طول فرآیند ایجاد خوشه اختصاص داده شده است.

Fail-Over

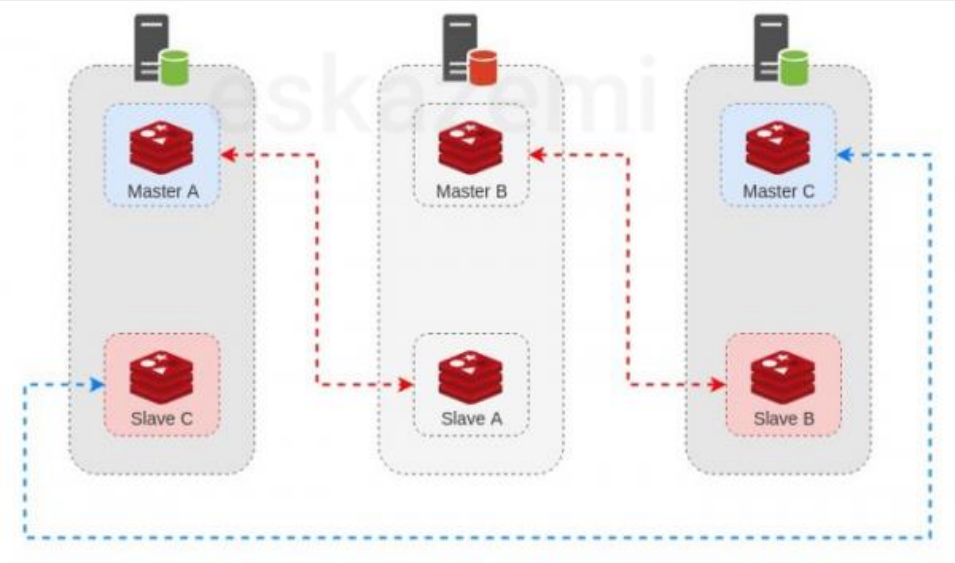
3 Node M/S Cluster



Fail-Over

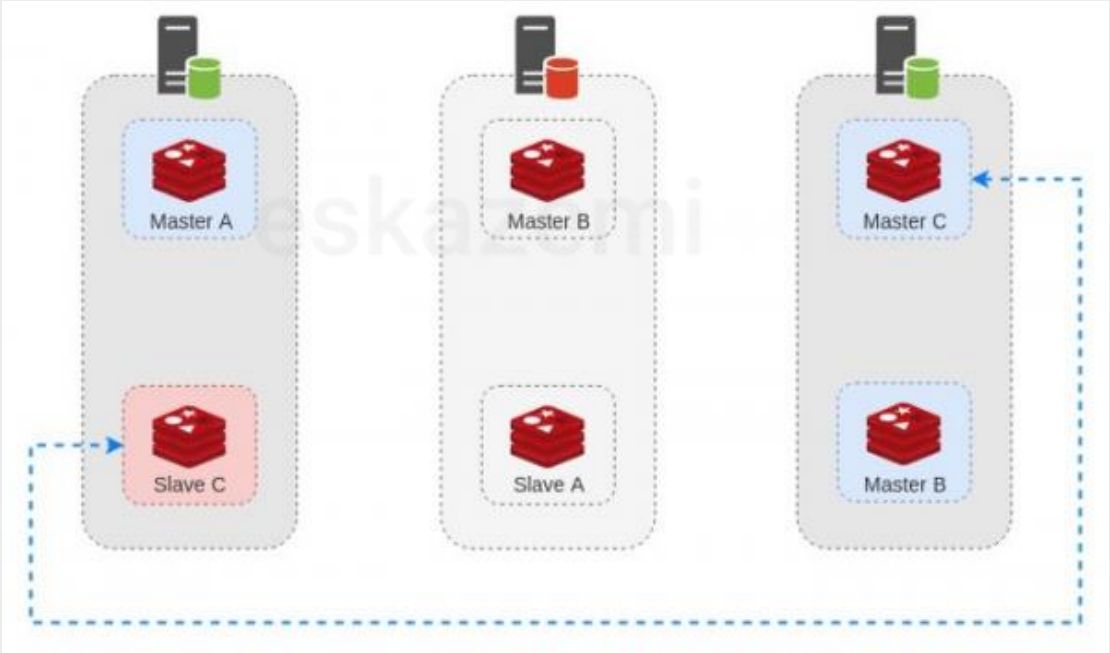
هرگاه یکی از سرور ها دارای مشکل شده و از شبکه خارج بشه Slave مربوطه آن به عنوان Master ارتقا می‌یابد.

فرض کنید در همین دیاگرام , سرور دوم از دسترس خارج بشه :



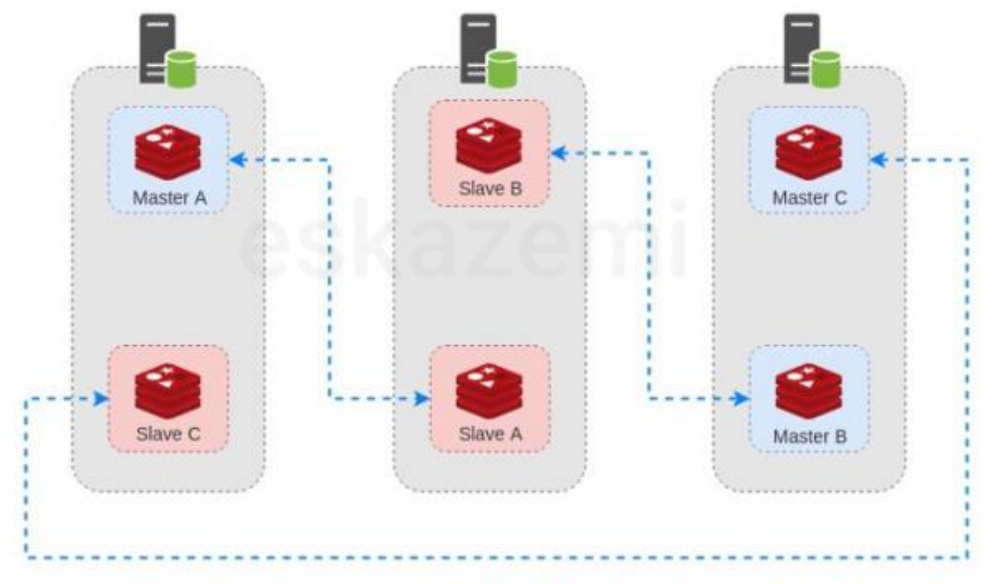
Fail-Over

وقتی کلاستر تشخیص بده که Master B در دسترس نیست , روند FailOver انجام میشه و Slave B رو به عنوان Masterجدید قرار میده :



Fail-Over

وقتی که مشکل برطرف بشه و سرور دوم مجددا به روند قبلی خودش برگرده , کلاستر مجددا به روزرسانی شده و سرور به مجموعه بر میگرده



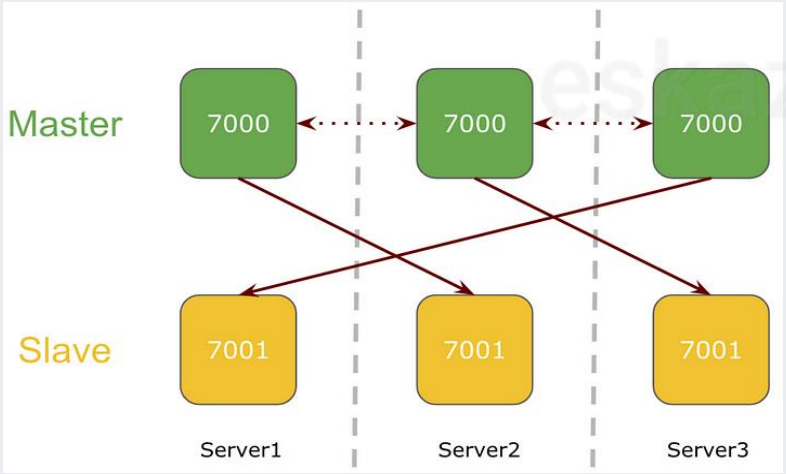
توجه کنید که در این حالت , یک شرایط ویژه و خطرناک رخ میده. چرا که اگر به دیاگرام بالا دقت کنید , با اینکه همه ی اجزا وجود دارن ولی دیگه سر جای خودشون نیستن. حالا ما ۲ نود Masterدر یک سرور داریم که اگر اون سرور (سرور اول) از کار بیوفته با مشکلات بیشتری مواجه میشیم.

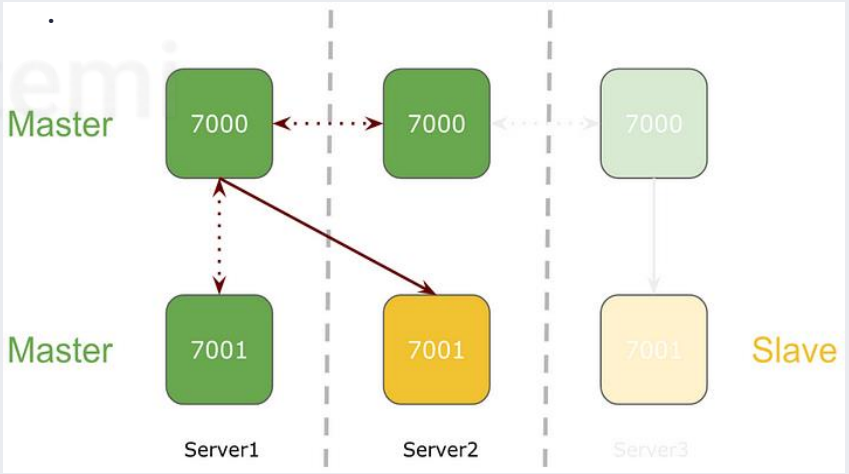
Fail-Over

3 Node M/S Cluster

اگر سرویس Redis روی یکی از گره ها در راه اندازی خوشه 3 گره Redis از کار بیفتد ، Slave مربوط به آن به عنوان Master ارتقا می یابد .

. در مثال زیر ، سرور 3 پایین می آیید و slave در حال اجرا در Server1 به Master ارتقا می یابد

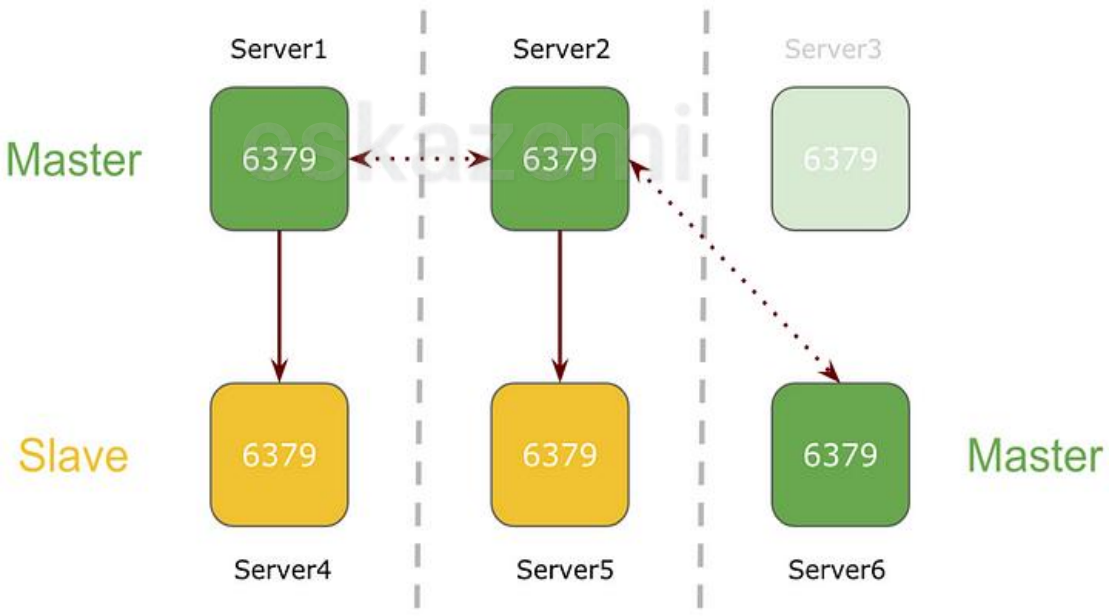




Fail-Over

6 Node M/S Cluster

در این مثال، Master Server3 پایین می آید و slave مربوط به آن به عنوان Master ارتقا می یابد

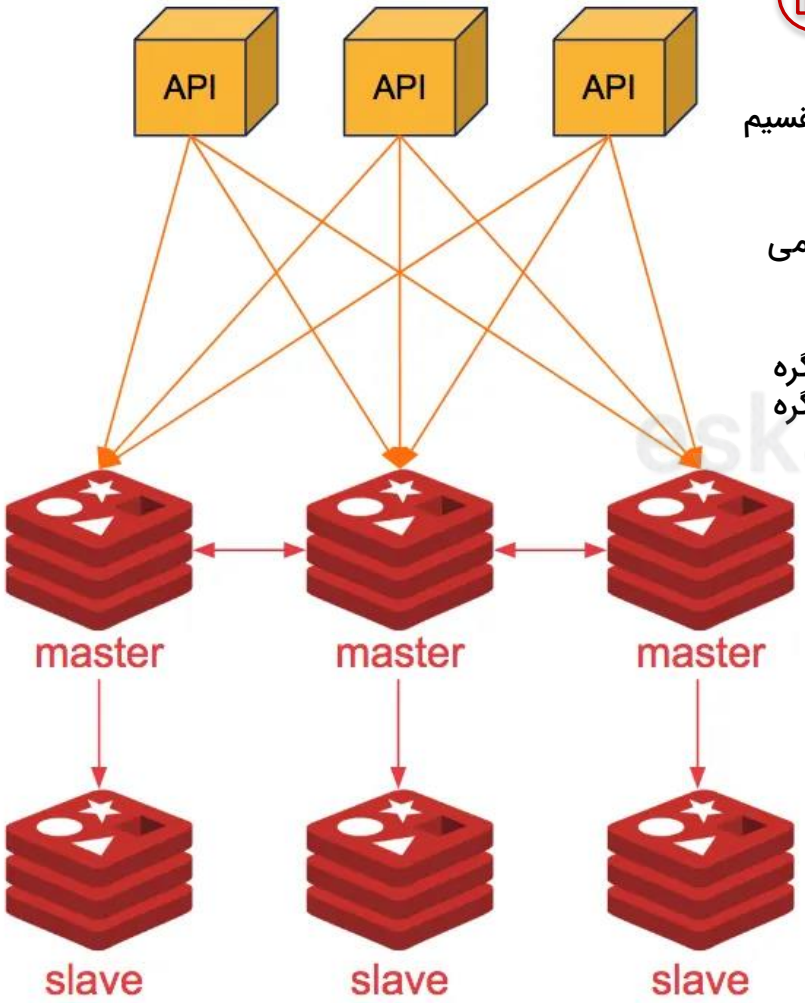


نتیجه گیری

در Redis در نتیجه، وقفه در یک نقطه، باعث وقفه کل شبکه نمی‌شود. هر کدام از نقاط اصلی در یک Redis cluster حداقل یک نقطه فرعی (Slave) دارد. وقتی عملکرد این نقطه اصلی (Master) متوقف شود یا دسترسی به آن غیرممکن گردد، کلاستر به صورت اتوماتیک، نقطه فرعی آن را برمی‌گزیند. در این حالت، این نقطه، نقطه مستر جدید خواهد بود. بنابراین، مشکل در یک نقطه، باعث توقف عملکرد کل سیستم نمی‌شود.

eskazemi

مزایا:



1- این معماری مرکزی ندارد و به طور خودکار داده ها را در بین گره های مختلف تقسیم می کند.

2- داده ها بین چندین گره بر اساس hash slot توزیع می شود و توزیع داده ها می توانند به صورت پویا تنظیم شوند.

3- مقیاس پذیری(Scalability) : گره ها را به راحتی در خوشه اضافه و حذف کنید. گره ها را می توان به صورت پویا اضافه یا حذف کرد و سیستم می تواند تا 1000 گره مقیاس کند.

4- failover خودکار را می توان با استفاده از Slave به عنوان کپی داده آماده به کار انجام داد. به دلیل پشتیبانی از ساختار استاد Slave ، شما نیازی به failover handling ندارید.

شما حداقل به 6 گره نیاز دارید - 3 Master و Slave .

آیا به حداقل ۳ نقطه Master در ابزار Redis cluster نیاز داریم؟

در فرآیند تشخیص مشکل شبکه، حداکثر تعداد نقاط مستر باید به توافق برسند. اگر تنها ۲ نقطه اصلی یا مستر داشته باشید. مثلاً نقاط A و B در صورتی که B با مشکل روبرو شود، نقطه A نمی‌تواند بر اساس پروتکل، به یک تصمیم برسد و به یک نقطه سوم C نیاز دارد که عدم‌دسترسی به نقطه B را تأیید کند.

معایب:

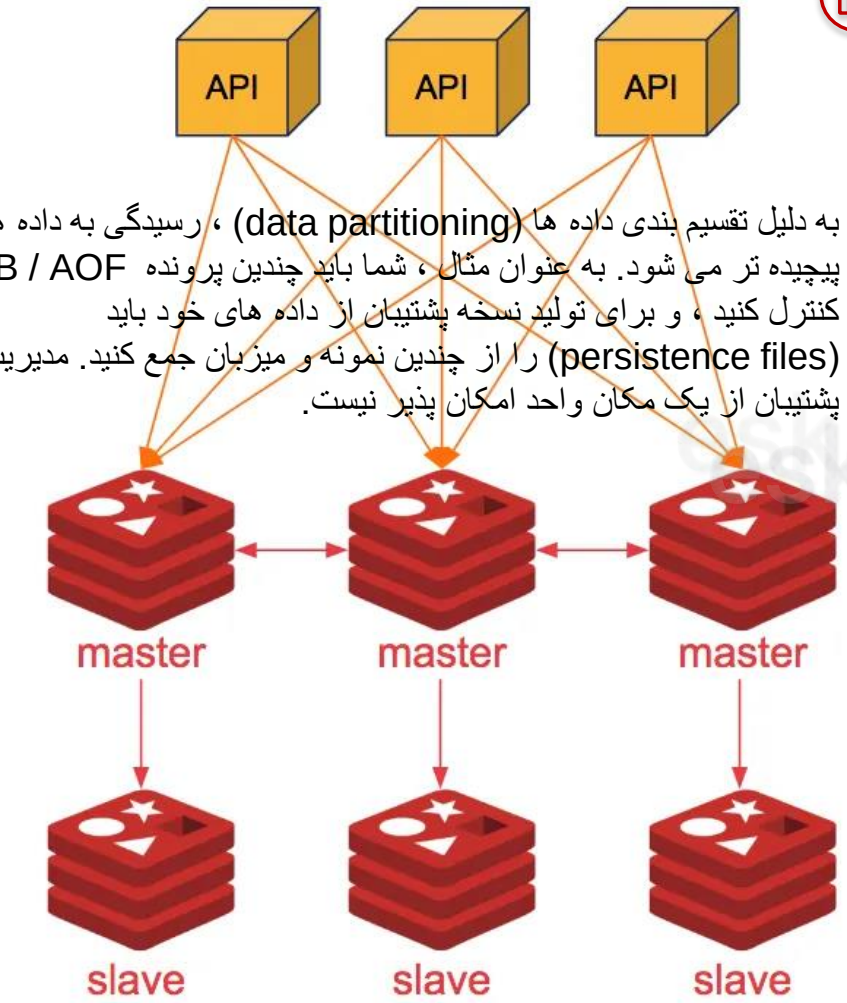
کاملاً در دسترس نیست ، اگر اکثر Master ها در صورت bigger failure در دسترس نباشند ، این cluster متوقف می شود.

داده ها به صورت ناهمزمان تکرار می شوند و هیچ تضمینی برای data consistency وجود ندارد.
از آنجا که ساختار تکثیر فقط به یک لایه اجازه می دهد ، گره slave فقط می تواند گره Master را کپی کند.

- ✓ نسخه Clusterهمچنین توانایی پیکربندی مجدد نگاشت بین Mastersو Replicasرا برای تعادل مجدد در صورت بروز چندین خرابی مستقل از یک گره ارائه می دهد. با این حال، بار دیگر، گره‌های بیشتری برای خوشه‌ای قوی‌تر و در نتیجه هزینه بیشتر ضروری هستند. علاوه بر این، مدیریت گره‌های بیشتر و متعادل‌سازی خرده‌ها پیچیدگی بیشتری است که نمی‌توان نادیده گرفت.

از آنجا که داده ها در بین کارشناسی ارشد به اشتراک گذاشته شده است ، مشتریان باید در یک خوشه Redisبه همه گره ها دسترسی داشته باشند. اگر مشتری بخواهد داده را به Master1بنویسد اما داده ها متعلق به Master2است ، Master1به مشتری پیام انتقال می دهد و آن را هدایت می کند تا درخواست را به Master2ارسال کند.

نکته دیگر این است که در طول یک پارتیشن شبکه، بخش اقلیت خوشه از پذیرش درخواست ها خودداری می کند. از سوی دیگر، یک استقرار Sentinelبسته به تنظیم ممکن است تا حدی به کار خود ادامه دهد.



به دلیل تقسیم بندی داده ها (data partitioning) ، رسیدگی به داده
پیچیده تر می شود. به عنوان مثال ، شما باید چندین پرونده B / AOF
کنترل کنید ، و برای تولید نسخه پشتیبان از داده های خود باید
(persistence files) را از چندین نمونه و میزبان جمع کنید. مدیریت
پشتیبان از یک مکان واحد امکان پذیر نیست.

Redis Sentinel vs Clustering

Features	Redis Sentinel	Redis Cluster	Comments
Multiple Logical Databases	✓	✗	Redis standard with Sentinel can offer 16 databases
Strong Consistency	✗	✗	Both have a short interval where writes can be lost.
Horizontal Scaling	✗	✓	Up to 1000 nodes , it scales linearly
Replication	✓	✓	Both async
Sharding Capabilities	✗	✓	Using hash slots
Failover	✓	✓	Depending on the replicas setup
Notification API	✓	✗	Sentinel offers an API to system admins
Multi-key operations	✓	✗	For Redis Cluster, only if all keys belong to same node.
Use replica to scale reads	✓	✓	
Publish/Subscribe	✓	✓	Redis cluster has same extra capabilities

عوامل زیادی در هنگام انتخاب بهترین راه حل برای موارد تجاری خود وجود دارد. سناریوهای زیر ممکن است در این زمینه به انتخاب کمک کند.

- ✓ You want to use Redis for testing but don't need high availability or data reliability -> Use Standalone Redis
- ✓ If you need high availability, even if it is not scalable, and you have less data than RAM on a machine -> Use Redis Sentinel
- ✓ You need data sharding, scalability, and automatic failover, it doesn't have to be entirely highly available and you have more data than RAM on a server -> Use Redis Cluster

Redis – Server commands

Sr.No	دستور	توضیح
1	SELECT n	به صورت پیش فرض روی دیتایس 0 کار می کنیم اما می توان با این دستور دیتابیس رو تغییر داد 127.0.0.1:6379[3] داخل دیتابیس سوم هستیم
2	CONFIG GET databases	پاسخ این دستور عدد 16 را به ما بر می گرداند به این معناست به صورت پیش فرض می توانیم 16 دیتابیس را ایجاد کنیم و با آنها کار کنیم
3	SWAPDB n m	اطلاعاتی که داخل دیتابیس n(عدد) بفرست به دیتابیس m (عدد)
4	DBSIZE	تعداد کلید هایی که داخل دیتابیس هست به ما میدهد

فرمان های سرور Redis اساسا برای مدیریت سرور Redis استفاده می شوند.

eskazemi

Redis – Server commands

Sr.No	دستور	توضیح
5	info	اطلاعات بیشتری در مورد دیتابیس در اختیار ما قرار می دهد
6	CLIENT LIST	اطلاعات کسانی که وصل شدن به سرور به ما میدهد
7	CLIENT GETNAME	گرفتن نام متصل شونده به سرور
8	CLIENT SETNAME	ست کردن نام برای client
9	MONITOR	به تمام درخواست های دریافت شده توسط سرور در زمان واقعی گوش می دهد.

eskazemi

Redis – Server commands

Sr.No	دستور	توضیح
10	FLUSHALL	حذف می کند دیتا رو از تماس دیتابیس ها
11	FLUSHDB	حذف میکند دیتا رو از دیتابیس که یوزر در حال استفاده از آن می باشد
12	LASTSAVE	برمی گرداند Uinx time stamp آخرین ذخیره موفق بر روی دیسک
13	TIME	زمان حال حاضر سرور را بر می گرداند

eskazemi

Thanks!

Any questions?

You can find me at:

- @eskazemi
- m.esmaeilkazemi@gmail.com