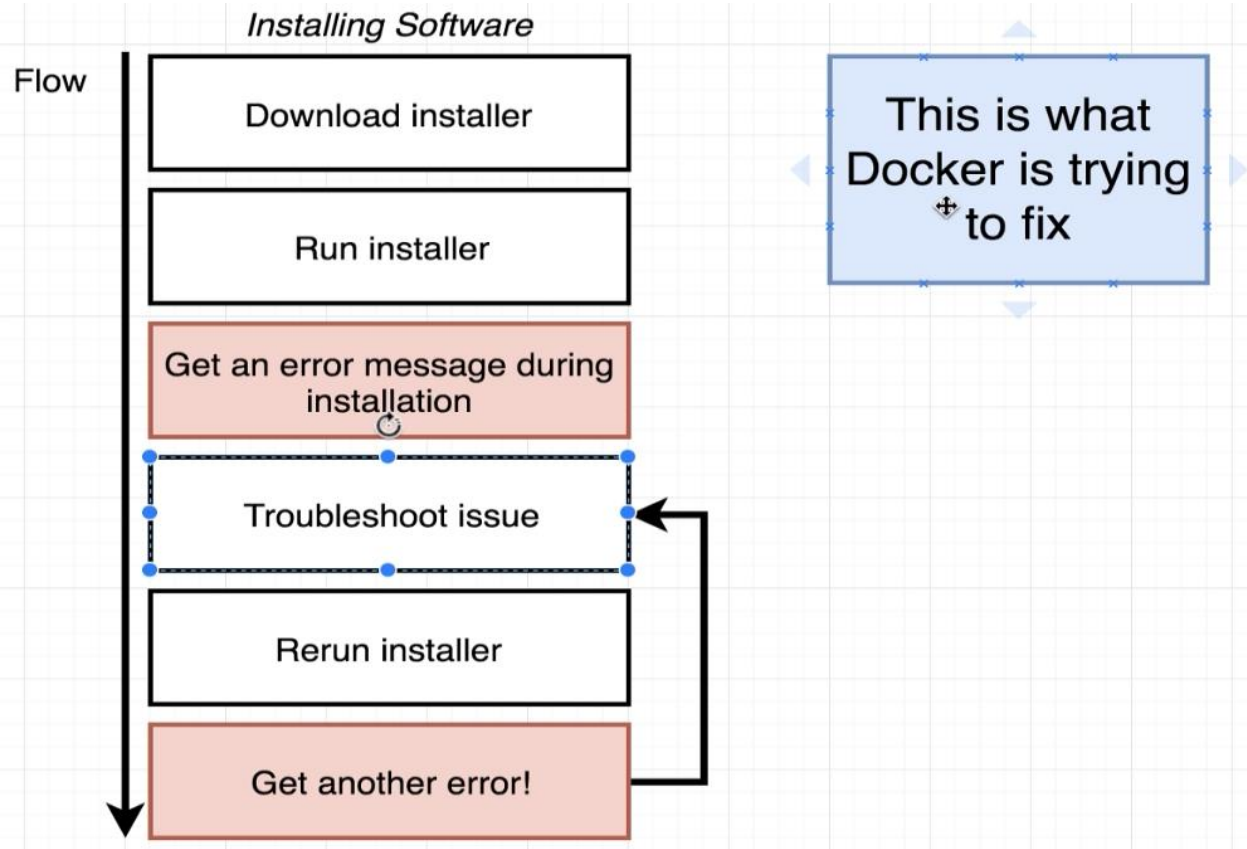
Docker a Kubernetes

Build, test, a deploy Docker applications s Kubernetes a zároveň sa naučiť pracovné postupy vývoja v produkčnom štýle.

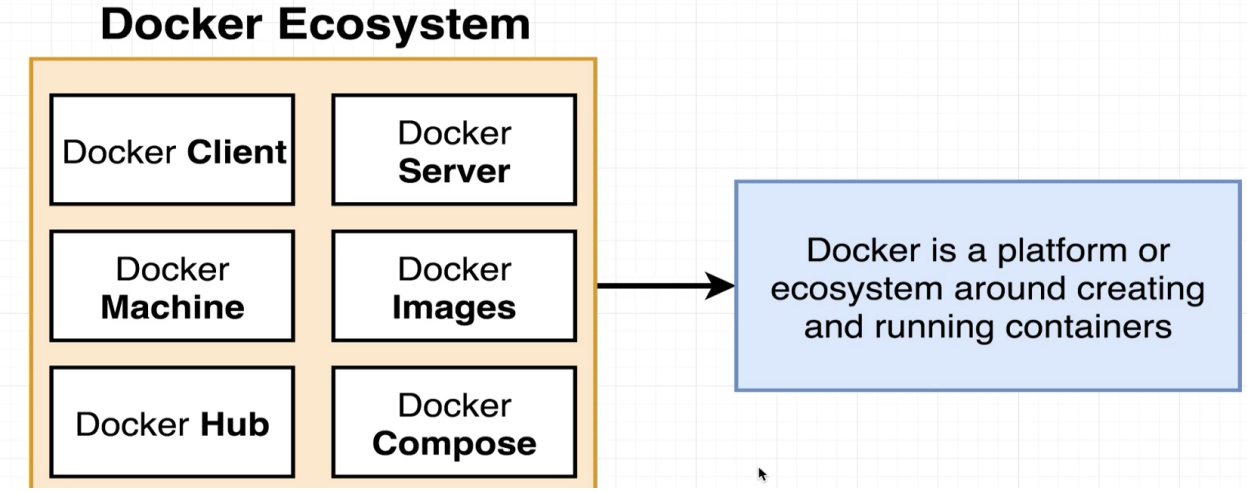
Docker teoreticka časť -

Prečo používať docker ?

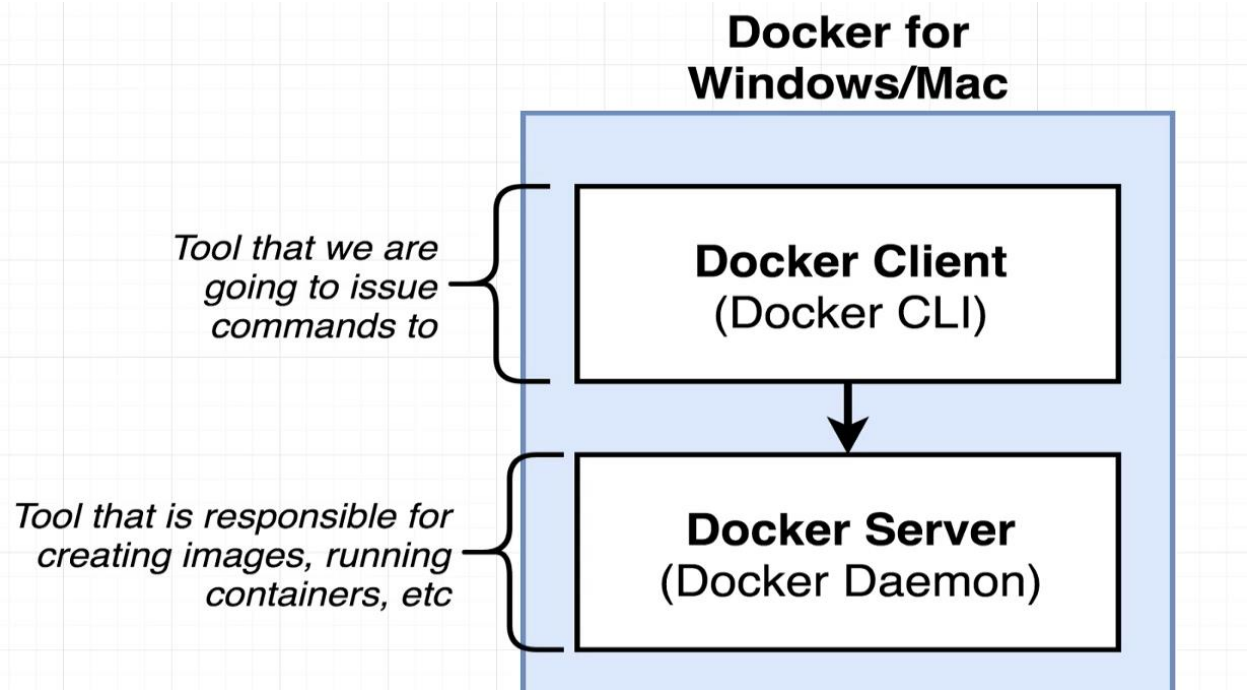


Docker sa snaži čo najlahšie a najrychlejšie naisntalovat nejaky softwere na počitač či už osobny alebo akykolvek iny (webservice a cloud base).

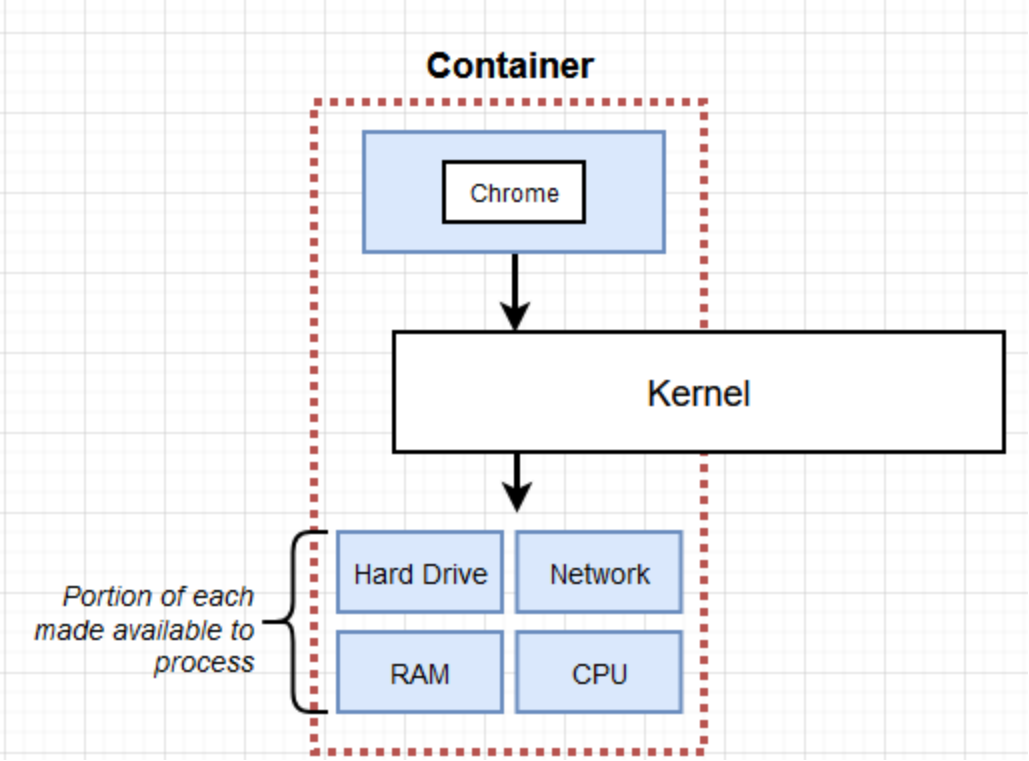
Co je docker ?



Container je instancia imagu ktora spušta program predom zadefinovaneho image templatu , Docker CLI -> docker hub -> stiahne image -> a docker na zaklade toho spusti a vytvori container ktory berie tempalte z toho imagu

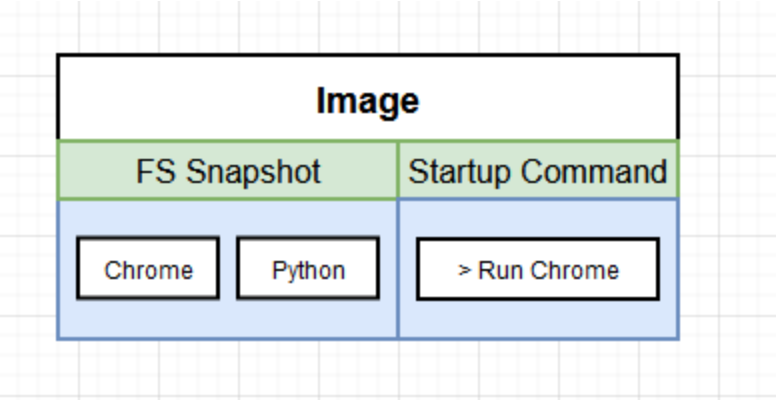


Co je container ?

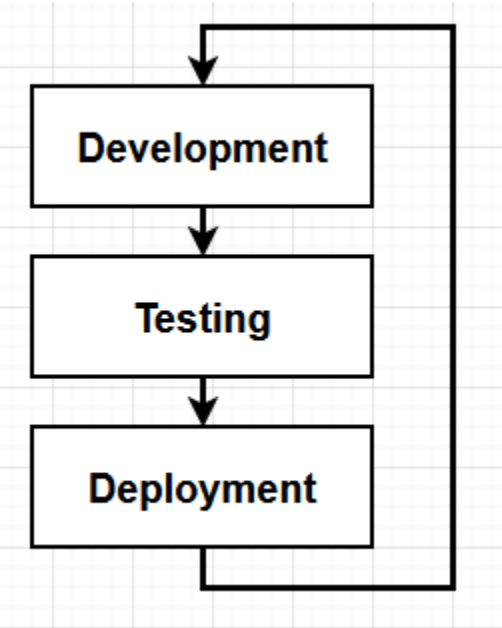


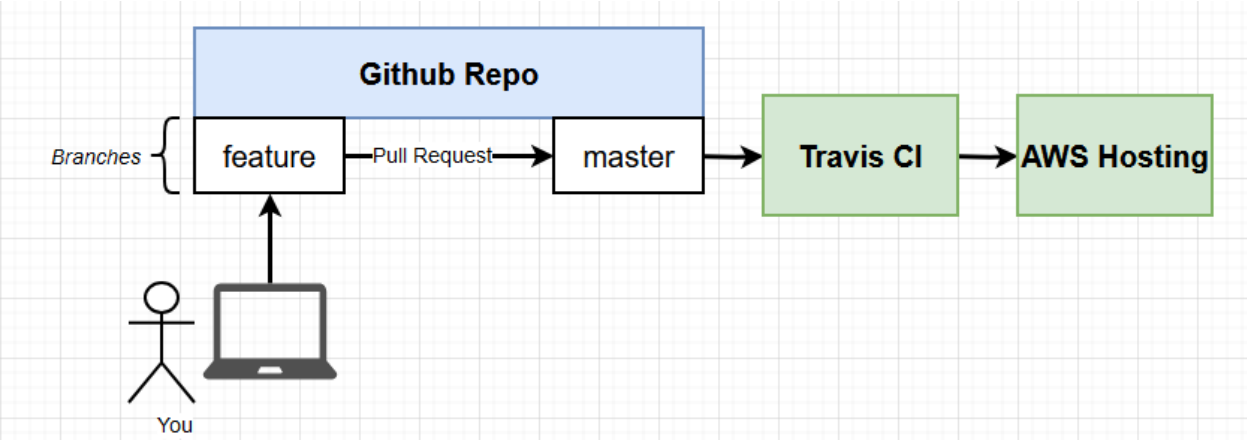
container (kontajner) izolované prostredie, ktoré umožňuje spustenie aplikácie alebo služby s všetkými potrebnými závislosťami a konfiguráciou, bez ohľadu na to, na akom operačnom systéme alebo hardvéri sa spúšťa.

Ako jeden image može spustit viac containerov ?

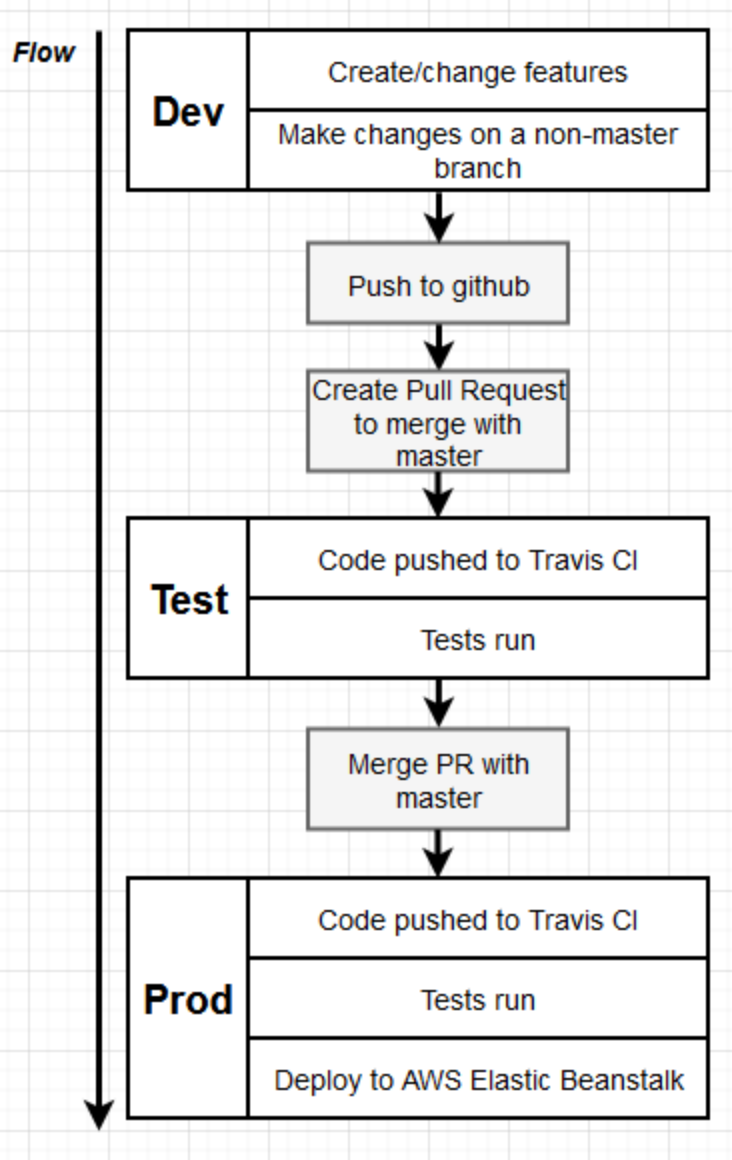


Production-grade workflow





Travis CI je služba kontinuálnej integrácie (Continuous Integration), ktorá automatizuje testovanie a nasadzovanie kódu v rôznych prostrediach. Pri integrácii s **Dockerom** umožňuje používať kontajnery na spúšťanie testov alebo nasadzovanie aplikácií.

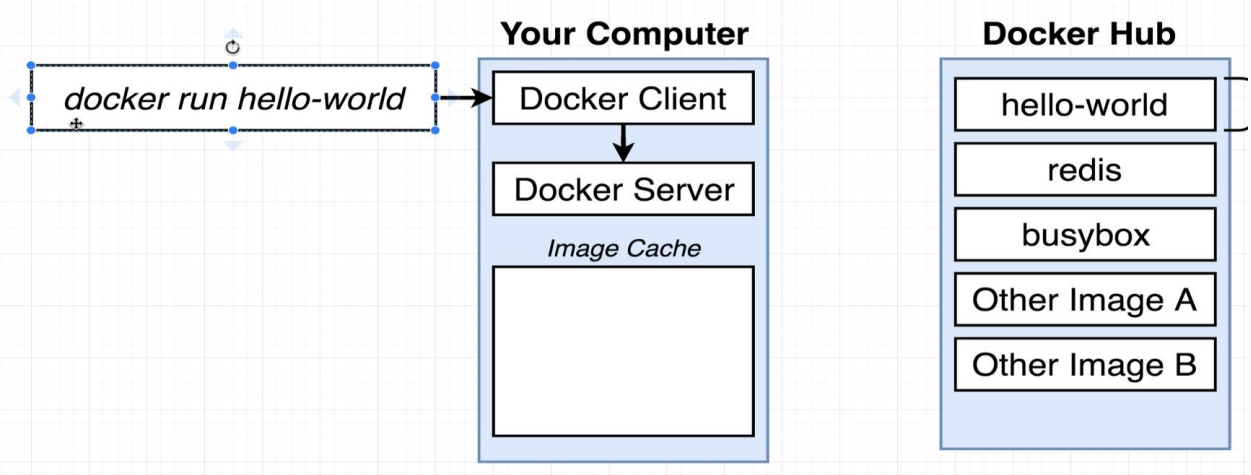


Docker v tomto priapde nie je spomenu , nie je ani potrebny ale je to ovela jednoduchšie ho využit.

Docker prakticka časť

Hello-world

https://hub.docker.com/_/hello-world



Tym že sme tento image nepoužívali tak nevedle najst ten image v cache tak ho stiahol pomocou docker servre z docker hub (dokumentacia dockerhub hello-world)

Ak použijeme prikaz

user@DESKTOP-F5J917O:~$ docker run busybox ls

bin

dev

etc

home

lib

lib64

proc

root

sys

tmp

usr

Var

Tak všetko sa vykona v containery

Toto však nemožeme spravit pri hello-world lebo v imagine hello-world file systeme tento prikaz nie je preto ho nepozna a nevie ho spustit.

user@DESKTOP-F5J917O:~$ docker run hello-word echo hi there

Unable to find image 'hello-word:latest' locally

docker: Error response from daemon: pull access denied for hello-word, repository does not exist or may require 'docker login'.

See 'docker run --help'.

Rozdiel medzi spustinim a vytvorenim

user@DESKTOP-F5J917O:~$ docker create hello-world

e8409ce15f415540b05d22b6959528dbe47e65b964158d923d3fee6c6dd84f6e

user@DESKTOP-F5J917O:~$ docker start -a e8409ce15f415540b05d22b6959528dbe47e65b964158d923d3fee6c6dd84f6e

Hlavné rozdiely

Príkaz	Čo robí	Výstup
`docker create`	Vytvorí kontajner, ale **nevykoná ho**.	Vráti ID kontajnera, ale neukáže výstup.
`docker start`	Spustí **už vytvorený** kontajner.	Ak použiješ `-a`, pripojí sa na výstup kontajnera.
`docker run`	**Vytvorí a spustí** nový kontajner zobrazený v príkaze.	Spustí kontajner a pripojí sa na jeho výstup, až kým sa kontajner neskončí.

Kedy použiť ktorý príkaz?

- docker run je najjednoduchší a najpoužívanejší príkaz, keď chceš rýchlo spustiť kontajner na základe obrazu, pretože v sebe kombinuje vytvorenie aj spustenie kontajnera.
- docker create a docker start môžeš použiť v situáciách, kde chceš oddeliť proces vytvárania kontajnera od jeho spustenia, čo môže byť užitočné napríklad v prípade,

že chceš najprv upravit konfigurácie kontajnera, alebo potrebujete spustiť kontajner viackrát s rôznymi parametrami.

Docker stop a docker kill

`docker stop`	Bezpečne zastaví kontajner, umožní aplikácii správne ukončiť činnosť.	`SIGTERM` (pre pokus o bezpečné ukončenie), následne `SIGKILL` ak sa kontajner neukončí včas.	10 sekúnd (predvolené), po ktorých sa pošle `SIGKILL` ak kontajner stále beží.
`docker kill`	Okamžite zabije kontajner, nečaká na ukončenie procesov, bez ohľadu na to, či aplikácia je pripravená.	`SIGKILL` (alebo iný signál, ak je špecifikovaný).	Okamžité zastavenie kontajnera.

Ak sa container po 10 sekundach ak zadame prikaz docker stop nestopne -> vykona sa docker kill autoamticky

Vytvorenie Docker imagu

Postup :
Dockerfile -> docker client -> docker server -> použitelny imagine

Vytvorneie dockerfilu:

Specifikovat zakladyn imagine -> spustenie prikazov na podporne service -> specificky comand na spustenie containera

Vytvorenie docker imaginu ktory nam spusti redis server.

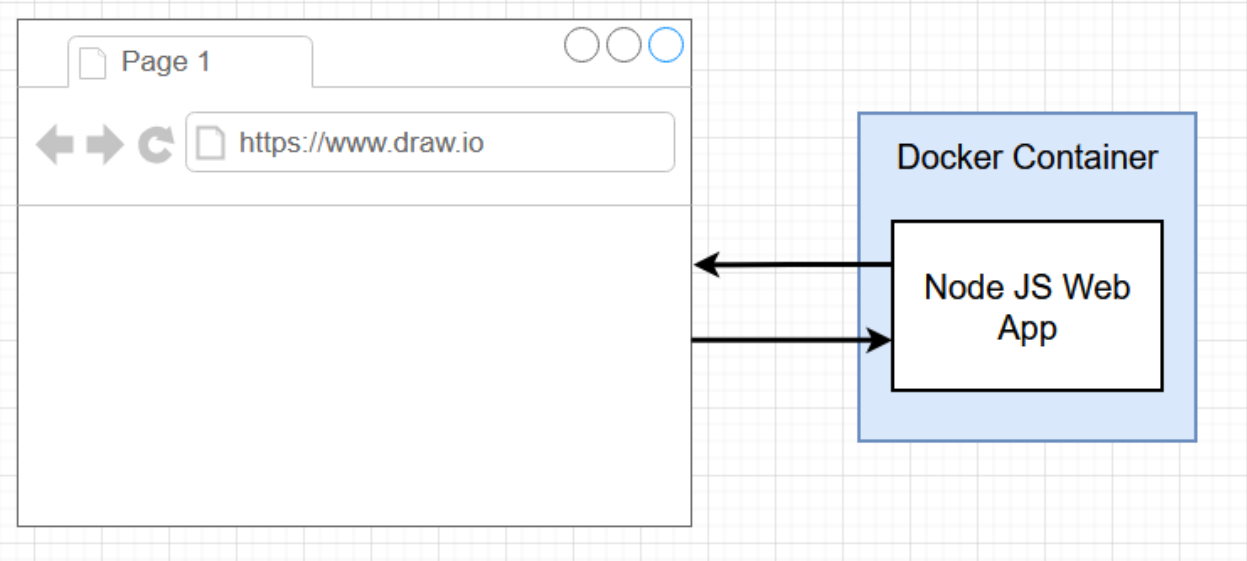
Informacie v docker_linux_CLI_commands.txt

V sekcii “DOCKERFILE”

Zhrnutie :

V tomto docker file sme prv nainštalovali alpine linux verziu z docker hubu , to je zakladny blok pre naš container a nasledne sme nainštlovlai redis (je to linux comand ktory sme mohli dat lebo používame alpine linux) , a posledny command spusti redis pri štarte containera.

Application – tiny Node.JS web app



Stručne kroky vytovrenia -

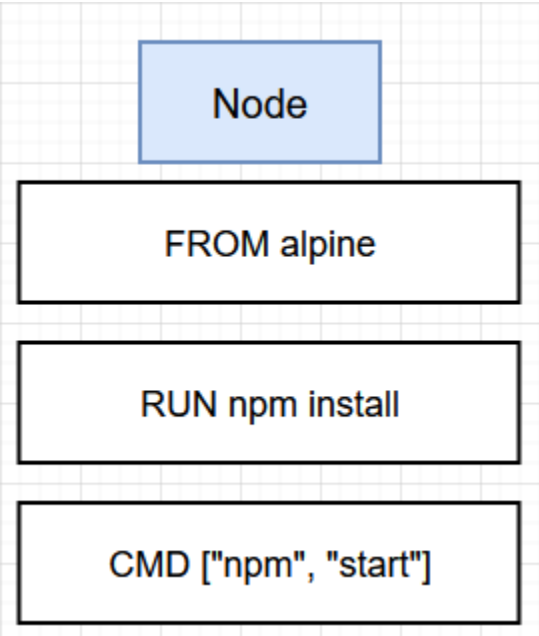
Vytvorenie node.js web app ->vytvorneie dockerfilu -> build umage z dockerfilu -> run image ako container -> prepojenie web app s prehliadačom

Vysvetlenie kodu

Index.js ->

Tento kód je príklad základnej aplikácie postavenej na Express.js, čo je webový framework pre Node.js, ktorý zjednodušuje tvorbu serverov a webových aplikácií, vytvára jednoduchý webový server pomocou Express.js, ktorý odpovedá na GET požiadavky na URL / (hlavnú stránku) s textom 'Hi'. Server počúva na porte 8080.

Vytvorenie docker imagu



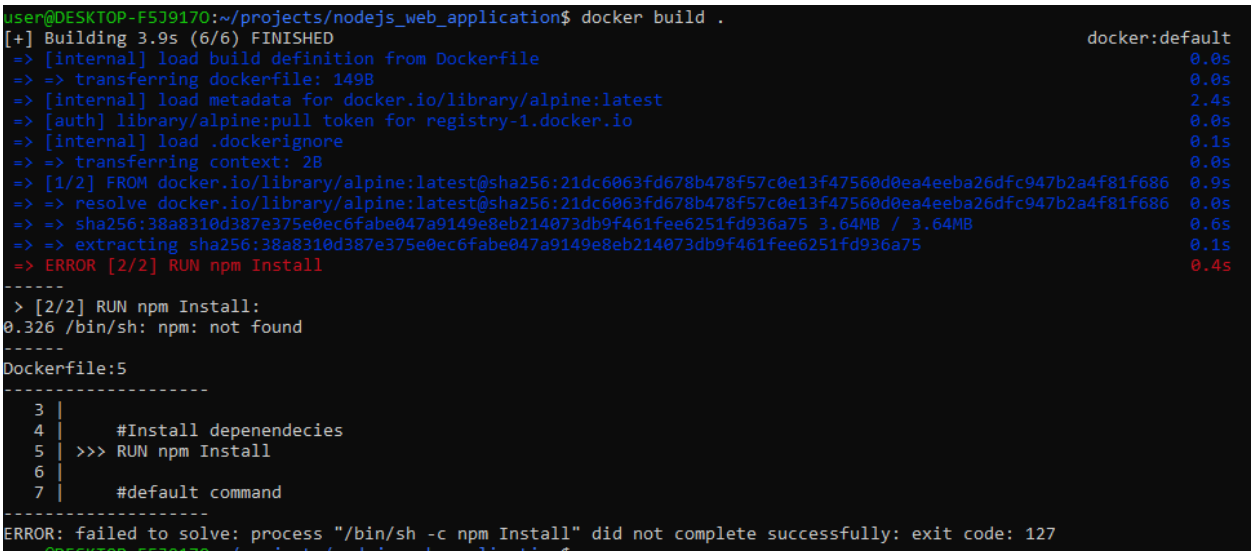
npm (Node Package Manager) je nástroj pre správu balíkov (knižníc) v prostredí Node.js. Umožňuje vývojárom jednoducho inštalovať, aktualizovať a spravovať knižnice a nástroje, ktoré sú potrebné pre ich projekty.

V error handlingu sme sa stretli s chybou – oprava je ta že miesto alpine použijeme iny image

```
Dockerfile > ...
1   # specify base imagu
2   FROM node:14-alpine
3
```

Error handling

Pri docker build sme dostali



Alpine je dost maly image na to aby spustilo npm install , preto miesto alpine použijeme iny image - (”node:14-alpine”)

```
=> ERROR [2/2] RUN npm Install                                                  0.9s
------
 > [2/2] RUN npm Install:
0.417
0.417 Usage: npm <command>
0.417
0.417 where <command> is one of:
0.417     access, adduser, audit, bin, bugs, c, cache, ci, cit,
0.417     clean-install, clean-install-test, completion, config,
0.417     create, ddp, dedupe, deprecate, dist-tag, docs, doctor,
0.417     edit, explore, fund, get, help, help-search, hook, i, init,
0.417     install, install-ci-test, install-test, it, link, list, ln,
0.417     login, logout, ls, org, outdated, owner, pack, ping, prefix,
0.417     profile, prune, publish, rb, rebuild, repo, restart, root,
0.417     run, run-script, s, se, search, set, shrinkwrap, star,
0.417     stars, start, stop, t, team, test, token, tst, un,
0.417     uninstall, unpublish, unstar, up, update, v, version, view,
0.417     whoami
0.417
0.417 npm <command> -h  quick help on <command>
0.417 npm -l            display full usage info
0.417 npm help <term>   search for help on <term>
0.417 npm help npm      involved overview
0.417
0.417 Specify configs in the ini-formatted file:
0.417     /root/.npmrc
0.417 or on the command line via: npm <command> --key value
0.417 Config info can be viewed via: npm help config
0.417
0.417 npm@6.14.18 /usr/local/lib/node_modules/npm
0.419
0.419 Did you mean one of these?
0.419     install
0.419     uninstall
0.419     unstar
------
Dockerfile:5
--------------------
   3 |
   4 |     #Install depenendecies
   5 | >>> RUN npm Install
   6 |
   7 |     #default command
--------------------
ERROR: failed to solve: process "/bin/sh -c npm Install" did not complete successfully: exit code: 1
```

Pridanie "COPY ./ ./" - to znamena že všetky subory ktore sa nachadzaju v adresary sa skopirovali do vnutra containera

Port mapping – aby sa nam naš kontajner podarilo rozbehat a taktiež sa nan pripojit potrbuejem vytovirt spojenie s porotm v kontajneri a našim outside -

sudo docker run -p 8080:8080 e0f71ef42d2f

Rebuild – aby sme v našom kode nemuselo po každej aj malej zmene rebuildovat a spuštat kontainer

```
9   COPY ./package.json ./
10  RUN npm install
11  COPY ./ ./
```

rozdelime si naš aktualny COPY prikaz

Web VisitTracker

Aplikacia bude mat za ulohu počitat počet vstupov na web stranku.

Stručne kroky vytovrenia

Vytvori sa docker container pre nodeApp ktory bude komunikovat s docker containerom pre Redis

Vysvetlenie kodu

Tento súbor je **package.json**, ktorý sa používa v projektoch s **Node.js** na správu závislostí (dependencies) a spúšťanie skriptov.

- **"dependencies"**: Tento blok definuje knižnice alebo balíky, ktoré tvoja aplikácia potrebuje na fungovanie. V tvojom prípade:
    - **"express"**: Knižnica na vytváranie serverov v Node.js, ktorá je veľmi populárna pre webové aplikácie.
    - **"redis"**: Knižnica na pripojenie k databáze Redis verzie 2.8.0, ktorá sa používa na správu rýchlej vyrovnávacej pamäte a dát.
- **"scripts"**: Tento blok definuje príkazy, ktoré môžeš spustiť cez npm (Node Package Manager). V tomto prípade príkaz **"start"** spúšťa aplikáciu pomocou **node index.js**, čo znamená, že keď spustíš príkaz npm start, server sa spustí cez súbor index.js.

Tento súbor **index.js** obsahuje kód, ktorý používa knižnice definované v súbore **package.json** (ako express a redis) a implementuje jednoduchý webový server na sledovanie návštevnosti.

Krátke vysvetlenie:

1. **Inštalácia závislostí**:
    a. Keď spustíš príkaz npm install, Node.js nainštaluje všetky závislosti, ktoré sú v **package.json**. V tomto prípade express (webový framework) a redis (pre komunikáciu s databázou Redis).
2. **Express server**:
    a. Tento kód vytvára server pomocou express. Keď niekto navštívi stránku (HTTP GET request na /), server:
        i. Získa počet návštev z Redis pomocou client.get('visits').
        ii. Počet návštev sa zobrazí v texte „Number of visits is X“.

iii. Následne sa počet návštev zvýši o 1 a uloží sa späť do Redis (client.set('visits', ...)).

3. **Redis databáza**:
    a. Redis sa používa na uchovávanie počtu návštev. Ak klient pošle požiadavku na server, kód načíta hodnotu z Redis (počet návštev) a potom ju aktualizuje (zvýši o 1).
4. **Spustenie servera**:
    a. app.listen(8081) spúšťa server na porte 8081. Keď server beží, na konzole sa vypíše hlásenie: „Listening on port 8081“.

Prečo to všetko funguje:

- **express** je potrebný na vytvorenie webového servera a správu HTTP požiadaviek.
- **redis** sa používa na ukladanie a čítanie údajov (v tomto prípade počtu návštev).
- **package.json** zabezpečuje, že tieto knižnice sú nainštalované a pripravené na použitie.

Avšak aj napriek tomu stale naše 2 separatne kontajnery nevedia spolu komunikovat , možeme cez CLI vytvorit network ale z hladiska toho že by sme to vkuse museli spuštat sa to neoplati preto sa vrhneme do viac konfortneho riešenia a to je

Docker Compose

Čo to je?

- Nástroj a YAML súbor (zvyčajne nazývaný docker-compose.yml), ktorý umožňuje definovať a spravovať viacero kontajnerov ako súčasť jednej aplikácie.

- **Použitie:**

Používa sa na orchestráciu viacerých služieb (kontajnerov), ktoré spolupracujú.

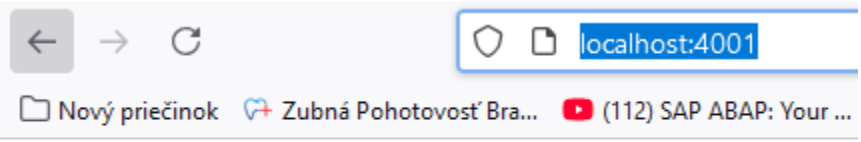
Napríklad: webová aplikácia (Node.js) + databáza (PostgreSQL) + proxy (nginx).

Hlavné vlastnosti:

- Umožňuje definovať sieť, zväzky (volumes) a konfiguráciu pre všetky kontajnery.
- Používa príkaz docker-compose up na spustenie všetkých definovaných kontajnerov.
- Vie odkazovať na Dockerfile pre zostavenie image.

```
 Network visits_default           Created                                                                    0.1s
 Container visits-node-app-1      Created                                                                    0.2s
 Container visits-redis-server-1  Created                                                                    0.2s
Attaching to node-app-1, redis-server-1
redis-server-1  | 1:C 06 Jan 2025 10:23:06.822 * oO0OoO0OoO0Oo Redis is starting oO0OoO0OoO0Oo
redis-server-1  | 1:C 06 Jan 2025 10:23:06.822 * Redis version=7.4.1, bits=64, commit=00000000, modified=0, pid=1, just
started
redis-server-1  | 1:C 06 Jan 2025 10:23:06.822 # Warning: no config file specified, using the default config. In order t
o specify a config file use redis-server /path/to/redis.conf
redis-server-1  | 1:M 06 Jan 2025 10:23:06.822 * monotonic clock: POSIX clock_gettime
redis-server-1  | 1:M 06 Jan 2025 10:23:06.823 * Running mode=standalone, port=6379.
redis-server-1  | 1:M 06 Jan 2025 10:23:06.823 * Server initialized
redis-server-1  | 1:M 06 Jan 2025 10:23:06.823 * Ready to accept connections tcp
node-app-1      |
node-app-1      | > start
node-app-1      | > node index.js
node-app-1      |
node-app-1      | Listening on port 8081
```

Docker compose po tom všetkom ako sme tam nadefinovali nam defualtne vytvoril network pre tieto 2 predtym separatne containre.
Teraz možeme skusit naš link
http://localhost:4001/
A vidime že vždy ak refreshneme stranku počet visitorov sa nam zvyši



Number of visits is 6

Restart policy

V Dockeri **"restart policy"** určuje, ako sa kontejner správa v prípade, že sa zastaví alebo zlyhá. Táto politika umožňuje automaticky reštartovať kontejner na základe definovaných pravidiel. Najčastejšie používané politiky:

1. **no** *(predvolená hodnota)*
    a. Kontejner sa po zastavení alebo zlyhaní nereštartuje.
2. **always**
    a. Kontejner sa vždy reštartuje, bez ohľadu na to, prečo bol zastavený.
3. **on-failure**
    a. Kontejner sa reštartuje iba v prípade, že zlyhá (s ukončovacím kódom iným ako 0).
    b. Možno nastaviť maximálny počet pokusov o reštart, napr. on-failure:5.
4. **unless-stopped**
    a. Kontejner sa bude reštartovať vždy, pokiaľ ho manuálne nezastavíte (napr. pomocou docker stop).

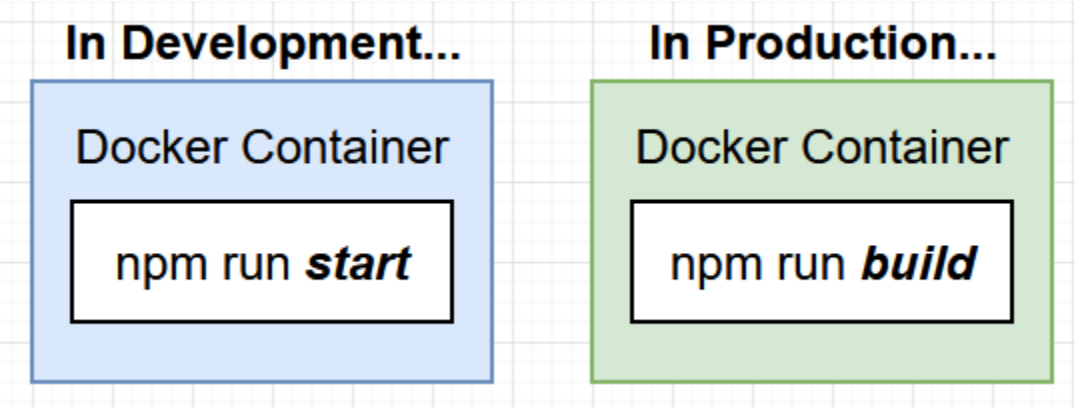
PROJECT: Fronted

V tomto projekte nám ide o to, aby sme pochopili, ako funguje komunikácia s kontajnerom a inými službami, a vytvorili si taký production-grade workflow.

Pre projekt, ktorý sme si vytvorili, sa chystáme pozrieť potrebné príkazy, ktoré budeme potrebovať.

npm run start	Starts up a development server. *For development use only*
npm run test	Runs tests associated with the project
npm run build	Builds a **production** version of the application

Vytvoríme si 2 Dockerfile, ktoré budú zodpovedné za beh našej aplikácie.



Vždy ak chceme pristupovat z lokalneho PC na nejaky container musime namapovat porty inak sa tam nedostaneme -

docker run -p 3000:3000
a46760c32e97e43491a6ee29bc6488be5c696cc3dfbffa3f7299e7cea02f7ac5

Docker volume nám pomôže vyriešiť to, že ak zmeníme niečo v kóde, zmena sa prejaví bez toho, aby sme museli projekt znovu buildovať.

docker run -p 3000:3000 -v /app/node_modules -v $(pwd):/app

-v /app/node_modules

Tento parameter vytvára "bind mount" alebo objem (volume) v kontajneri.
-v /app/node_modules zabraňuje prepísaniu adresára node_modules v kontajneri objemom pripojeným v ďalšom kroku ($(pwd):/app). Týmto spôsobom je zachovaná verzia node_modules vo vnútri kontajnera.

-v $(pwd):/app

Tento parameter mapuje aktuálny adresár na vašom počítači ($(pwd)) do adresára /app v kontajneri.
To znamená, že všetky zmeny vykonané vo vašom lokálnom adresári (napr. editácia kódu) sa okamžite prejavia v kontajneri.
Toto je užitočné pri vývoji, pretože nemusíte kontajner neustále rebuildovať.