

Refactoring Applciation to Cloud Native

** Directory lab-file/developer จำเป็นต้องแก้ไขโค้ดก่อนจึงใช้งานได้ ** Directory lab-file/infrastructure เป็น source code สำเร็จรูปพร้อมใช้งาน Clone Project ไปยัง Azure Cloud Shell เพื่อจะ Deploy ARM Template

```
git clone https://github.com/wdrdres3qew5ts21/MCW-Cloud-native-applications
```

สร้าง private/public key pair สำหรับใช้ในการ SSH จาก Azure Cloud Shell

```
ssh-keygen -t RSA -b 2048 -C admin@fabmedical
```

ไปแก้ไข Azure Resource Manager ไฟล์ที่ arm/azuredeploy.json

```
# copy ค่าจาก public key มาแทนที่ template key  
"VirtualMachineAdminPublicKeyLinux"
```

ให้ตั้ง Suffix ตามชื่อองค์กรของตัวเอง

```
location=southeastasia  
  
suffix=ntt-son  
  
az group create -l "$location" -n "fabmedical-$(echo $suffix)"  
  
az ad sp create-for-rbac --role="Contributor" --name="http://fabmedical-sp-$(echo  
suffix)"
```

ผลลัพธ์

```
{  
  "appId": "6d797be5-d3da-4154-9ddb-295dd564f7f7",  
  "displayName": "fabmedical-sp-company",  
  "name": "http://fabmedical-sp-company",  
  "password": "zCt9U0~CPJjX9o0~fr6cJIg91qB8y10T0N",  
  "tenant": "b66e8a85-6c39-4a65-bcdf-07fe27841eeb"  
}  
supakorn@Azure:~$ az ad sp show --id {appId} --query "{objectId:@.objectId}"  
Service principal '{appId}' doesn't exist  
supakorn@Azure:~$ az ad sp show --id 6d797be5-d3da-4154-9ddb-295dd564f7f7 --query  
"{objectId:@.objectId}"  
{
```

```
"objectId": "3a588f0c-b72c-498b-bbe7-50f64254cf40"
}
```

สั่งสร้าง resource จาก ARM

```
az deployment group create --resource-group "fabmedical-$(echo $suffix)" --
template-file azuredeploy.json --parameters azuredeploy.parameters.json --
parameters Suffix=$(echo $suffix)
```

```
"CosmosLocation": {
  "value": "southeastasia"
},
"CosmosLocationName": {
  "value": "East Asia"
},
"CosmosPairedLocation": {
  "value": "Southeast Asia"
},
"CosmosPairedLocationName": {
  "value": "Southeast Asia"
}
```

Init Script for Bastion VM

*ตั้งแต่ขั้นตอนนี้เป็นต้นไปเราจะอยู่ใน VM ที่สร้างขึ้นใหม่ ไม่ได้อยู่ใน Cloud Shell

ให้เราทำการ shell เข้าไปยัง VM ที่ที่สร้างเสร็จขึ้นมาซึ่ง VM นั้นจะใช้ในการ Development Build Push Container ต่างๆ โดยสร้าง script ขึ้นมาชื่อไฟล์ว่า init.sh และมีค่าดังนี้

```
#!/bin/bash

sudo apt-get update && sudo apt install apt-transport-https ca-certificates curl
software-properties-common

curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo apt-key add -

sudo add-apt-repository "deb [arch=amd64] https://download.docker.com/linux/ubuntu
$(lsb_release -cs) stable"

sudo apt-get install curl python-software-properties -y

curl -sL https://deb.nodesource.com/setup_12.x | sudo -E bash -

sudo apt-get update && sudo apt-get install -y docker-ce nodejs mongodb-clients
```

```
sudo apt-get upgrade -y

sudo apt-get install jq -y

sudo apt install docker-compose -y

sudo npm install -g @angular/cli -y

sudo usermod -aG docker $USER
```

สั่ง run script

```
chmod +x init.sh
./init.sh
```

ตอนนี้เราจะมี dependency พร้อมสำหรับการทำ Lab แล้ว

และให้เรา Clone Project ลงยังเครื่อง VM อีกทีหนึ่ง (Cloud Shell เรา Clone เพื่อใช้ ARM Template) ส่วน VM เครื่องนี้ Clone เพื่อมาทำโปรเจค

```
git clone https://github.com/microsoft/MCW-Cloud-native-applications
```

วิธีการ Login Container Registry

login เข้าไปยัง container registry ของตน โดยให้เปลี่ยน Registry Name ให้ตรงกับ ชื่อของตนเอง เพราะว่าชื่อ Registry ต้อง Unique ทั้ง Global ใช้ user name และ password ตามภาพ

```
docker login fabmedicalntt.azurecr.io
```

Home > Container registries > fabmedicalntt

fabmedicalntt | Access keys ...

Container registry

Search (Ctrl+/)

Registry name: fabmedicalntt

Login server: fabmedicalntt.azurecr.io

Admin user: Enabled

Username: fabmedicalntt

Name	Password	Regenerate
password	JLAXzueQNn161/iiBeRCox5VI/HTLahG	Regenerate
password2	FS/yXtr5ISE6wFUZ1=e9ViA6UCoaXxaY	Regenerate

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~$ docker login fabmedicalntt.azurecr.io
Username: fabmedicalntt
Password:
WARNING! Your password will be stored unencrypted in
/home/adminfabmedical/.docker/config.json.
Configure a credential helper to remove this warning. See
https://docs.docker.com/engine/reference/commandline/login/#credentials-store

Login Succeeded
```

สร้าง Mongo DB ขึ้นมารันที่ Local Port

สร้าง Container Network

```
docker network create fabmedical
```

รัน MongoDB Container ที่มีชื่อ Container Name สำหรับใช้ Discovery คือ mongo และ publish port 27017

```
docker run --name mongo --net fabmedical -p 27017:27017 -d docker.io/mongo:4.0
```

ใช้คำสั่ง docker exec เพื่อเข้าไปใน Container ของ MongoDB

```
docker ps

docker exec -it [mongo-id] bash
```

ดังนั้นเราต้องอยู่ใน container ของ mongo แล้ว

```
root@b171df7220d5:/# mongo
MongoDB shell version v4.0.23
connecting to: mongodb://127.0.0.1:27017/?gssapiServiceName=mongodb
Implicit session: session { "id" : UUID("c5e999d8-7b18-4e93-8ea5-97e8c8450798") }
MongoDB server version: 4.0.23
Server has startup warnings:
2021-03-15T10:34:32.617+0000 I STORAGE [initandlisten]
2021-03-15T10:34:32.617+0000 I STORAGE [initandlisten] ** WARNING: Using the XFS
filesystem is strongly recommended with the WiredTiger storage engine
2021-03-15T10:34:32.617+0000 I STORAGE [initandlisten] ** See
http://dochub.mongodb.org/core/prodnotes-filesystem
2021-03-15T10:34:33.310+0000 I CONTROL [initandlisten]
2021-03-15T10:34:33.310+0000 I CONTROL [initandlisten] ** WARNING: Access control
```

```

is not enabled for the database.
2021-03-15T10:34:33.310+0000 I CONTROL [initandlisten] **           Read and write
access to data and configuration is unrestricted.
2021-03-15T10:34:33.310+0000 I CONTROL [initandlisten]
2021-03-15T10:34:33.310+0000 I CONTROL [initandlisten]
2021-03-15T10:34:33.310+0000 I CONTROL [initandlisten] ** WARNING:
/sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled is 'always'.
2021-03-15T10:34:33.310+0000 I CONTROL [initandlisten] **           We suggest
setting it to 'never'
2021-03-15T10:34:33.310+0000 I CONTROL [initandlisten]
---
Enable MongoDB's free cloud-based monitoring service, which will then receive and
display
metrics about your deployment (disk utilization, CPU, operation statistics, etc).

The monitoring data will be available on a MongoDB website with a unique URL
accessible to you
and anyone you share the URL with. MongoDB may use this information to make
product
improvements and to suggest MongoDB products and deployment options to you.

To enable free monitoring, run the following command: db.enableFreeMonitoring()
To permanently disable this reminder, run the following command:
db.disableFreeMonitoring()
---

> show collections
>

```

เมื่อแสดงผลสัฟท์ของ Collections จะไม่มีข้อมูลเพราะว่าเรานั้นไม่มีข้อมูลอยู่

ทดลองใช้ Container สำเร็จรูป

จะขึ้น error เพราะว่าเราไม่ระบุ Network ของ Container และไม่ได้ตั้งค่า Service Discovery
 docker run -d quay.io/linxianer12/medical-contoso-init-database:1.0.0
 docker run -d -p 3001:3001 quay.io/linxianer12/medical-contoso-api:1.0.0
 docker run -d -p 3000:3000 quay.io/linxianer12/medical-contoso-frontend:1.0.0

เข้าไปที่ Directory infrastrucuture เพื่อลองใช้ Script สำเร็จรูป docker-compose up

docker-compose up -f docker-compose-real.yaml

Build Project and publish to private registry

Clone Project ตัวอย่าง

```
sudo chmod +x -R /home/adminfabmedical/.config/
```

```
git clone https://github.com/microsoft/MCW-Cloud-native-applications

cd "/home/adminfabmedical/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-
files/developer/content-api"

docker build -t fabmedicalntt.azurecr.io/content-api:1.0.0 .
```

===== VM Deploy =====

1) รันแอปใน VM ปกติ

1.1) Content-Init (Vanila)

เข้าไปในข้างใน Directory API ของ API ที่ใช้สร้าง Schema และ seed Database

```
cd "/home/adminfabmedical/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-init"
```

เช็كدู Dependency ในโปรเจค

```
cat package.json
```

ติดตั้ง Dependency

```
npm install
```

ใช้คำสั่ง tmux เพื่อสร้าง Virtual Terminal และใช้กดคีย์บอร์ด ctrl+b ตามด้วย shift + " เพื่อทำการ Spilt Terminal
กดคีย์บอร์ด ctrl + b กดลูกศรขึ้นลงเพื่อสลับ Terminal

ลองรันโปรเจค

```
npm run start
```

เข้าไปใน MongoDB อีกทีหนึ่งและลองดู Collection

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-
files/developer/content-init$ docker ps
[5/153]
CONTAINER ID   IMAGE          COMMAND                  CREATED        STATUS
PORTS         NAMES
b171df7220d5   mongo:4.0      "docker-entrypoint.s..." 36 minutes ago Up 35 minutes
0.0.0.0:27017->27017/tcp   mongo
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-
```

```
files/developer/content-init$ docker exec -it b17 bash
root@b171df7220d5:/# mongoMongoDB shell version v4.0.23connecting to:
mongodb://127.0.0.1:27017/?gssapiServiceName=mongodbImplicit session: session {
  "id" : UUID("6a3b0c82-8b8e-4403-896f-e799476e21f1") }MongoDB server version:
4.0.23
Server has startup warnings:2021-03-15T10:34:32.617+0000 I STORAGE
[initandlisten]2021-03-15T10:34:32.617+0000 I STORAGE [initandlisten] ** WARNING:
Using the XFS filesystem is strongly recommended with the WiredTiger storage
engine2021-03-15T10:34:32.617+0000 I STORAGE [initandlisten] **          See
http://dochub.mongodb.org/core/prodnotes-filesystem
```

แสดง Database

```
> show collections
> show databases
admin      0.000GB
config     0.000GB
contentdb  0.000GB
local      0.000GB
> use contentdb
switched to db contentdb
> show collections
sessions
speakers
```

แสดงข้อมูลใน Collections

```
> db.speakers.find()

{ "_id" : "54606d3bc45bae481bd5156b", "sessions" : [ ], "sessionscodes" : [ ],
  "tracks" : [ ], "__v" : 0, "bio" : "<b>John C Morris</b> MD is the Friedman
  Distinguished Professor of Neurology and Director of the Charles F. and Joanne
  Knight Alzheimer's Disease Research Center at Washington University School of
  Medicine. Dr. Morris has more than 500 published articles. He has received many
  honors and awards, including the Lifetime Achievement Award from the Alzheimer's
  Association (2002); the MetLife Award for Medical Research in Alzheimer's Disease
  (2004); the Potamkin Prize for Research in Pick's, Alzheimer's, and Related
  Dementias (2005); and the Peter H. Raven Lifetime Achievement Award from the
  Academy of Science St. Louis. He is ranked in the top 1% of investigators in the
  field of Neuroscience and Behavior by Essential Science Indicators database.",
  "company" : "Washington University School of Medicine, St Louis, Missouri, USA",
  "first" : "John", "hidden" : false, "inShow" : "Fall2015", "last" : "Morris",
  "photo" : "speaker4.jpg", "speakerID" : 1013, "title" : "MD" }
```

1.2) Content-API (Vanila)

เข้าไปในข้างใน Directory API ของ Backend

```
cd "/home/adminfabmedical/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-
files/developer/content-api"
```

เช็คว่า Dependency ในโปรเจค

```
cat package.json
```

ติดตั้ง Dependency

```
npm install
```

ใช้คำสั่ง tmux เพื่อสร้าง Virtual Terminal และใช้กดคีย์บอร์ด ctrl+b ตามด้วย shift + " เพื่อทำการ Split Terminal
กดคีย์บอร์ด ctrl + b กดลูกศรขึ้นลงเพื่อสลับ Terminal

ลองรันโปรเจค

```
npm run start
```

ลองดูว่าโปรเจคทำงานได้ไหมจาก terminal

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~$ netstat -tlpn
[148/526]
(Not all processes could be identified, non-owned process info
will not be shown, you would have to be root to see it all.)
Active Internet connections (only servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
PID/Program name
tcp        0      0 0.0.0.0:27017           0.0.0.0:*               LISTEN      -
tcp        0      0 0.0.0.0:22              0.0.0.0:*               LISTEN      -
tcp6       0      0 :::22                   :::*                    LISTEN      -
tcp6       0      0 :::3001                  :::*                    LISTEN      -
11240/node
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~$ curl localhost:3001/sessions | jq .
  % Total    % Received % Xferd  Average Speed   Time    Time     Time  Current
           % Done      0     0    941k      0 --:--:-- --:--:-- --:--:-- 1021k
[
  {
    "_id": "54b321f979cfa6002dd73477",
    "speakerNames": [
      "Theresa Zesiewicz",
      "Kevin Allison",
      "Israt Jahan",
      "Jessica Shaw",
```



```
"F. Reed Murtagh",  
"Tracy Jones",  
"Clifton Gooch",
```

1.3) Content-Web (Vanila)

เข้าไปในข้างใน Directory API ของ Frontend

```
cd "/home/adminfabmedical/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-  
files/developer/content-web"
```

ติดตั้ง Dependency ของ Frontend

```
npm install
```

ทำการ Compile Web ที่เป็น Single Page Application

```
npm run build
```

เราจะนำ static asset ที่ build ไปวางใน directory สำหรับให้ Node Express Serve Request

```
node app.js
```

เข้าไปที่ IP ของ VM เราและเข้าไปที่ Port 3000 เราจะพบกับหน้าเว็บที่มี Data แล้ว

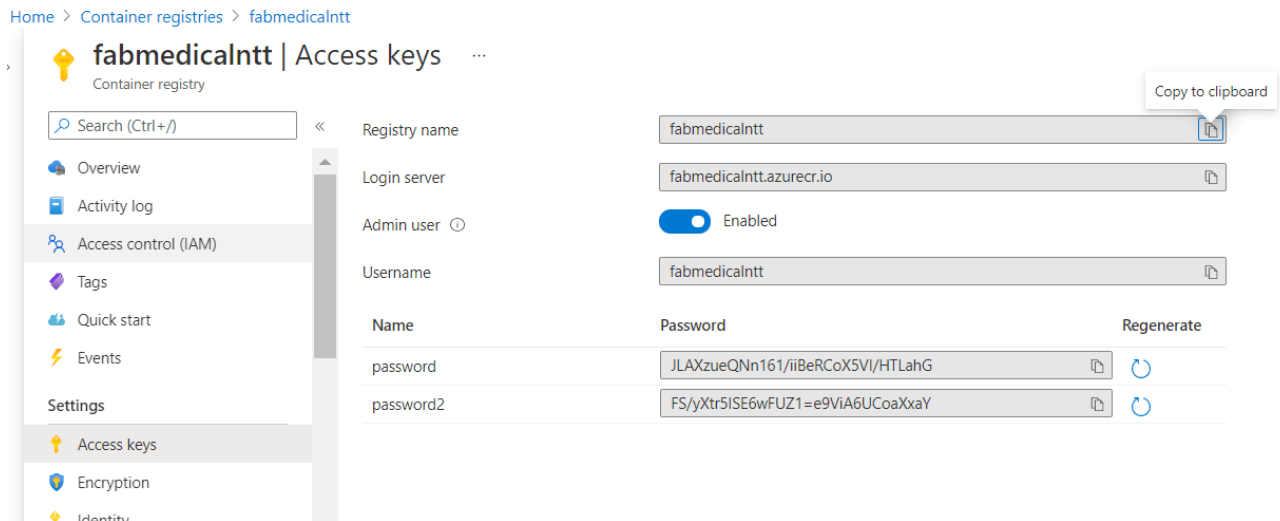
===== Container =====

2) แปลงให้แอปอยู่ใน Container

เราจะทำการ Build Container Image ขึ้นมาและนำไปเก็บที่ Private Container Registry ซึ่งการที่เราจะ push image ได้เราต้องตั้งชื่อ format image ให้สอดคล้องกับ Container Registry คือ ซึ่งสิ่งที่ทุกคนต้องเปลี่ยนให้เป็นของตัวเองคือ registry-name ซึ่งจะต้อง unique แตกต่างจากตอน Deploy Template Azure Resource Manager (ARM) ส่วนที่เหลือจะตั้งเหมือนกันได้

```
[registry-name-company].azurecr.io/[image-name]:[tag-version]
```

ตัวอย่างเช่น



ตัวอย่างในคำสั่งใช้ชื่อดังนี้ เราจะต้องแก้ sub domain ตัวหน้าสุด (registry-name ให้ตรงกับของตัวเอง)

ซึ่ง **Format** ที่แนะนำคือใช้ [ชื่อตัวเรา-ชื่อบริษัท]

```
# ตัวอย่างในคู่มือ lab จะใช้ fabmedicalntt เสมอซึ่งเราต้องแก้ให้เป็นชื่อเราเอง
fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.0

# ต้องแก้ค่าดังนี้
[my-registry-name].azurecr.io/content-init:1.0.0

# จะออกมาเป็น
supakorn-ntt.azurecr.io/content-init:1.0.0
```

2.1) content-init (Container)

สร้าง Dockerfile ของแต่ละ Application ใน Directory ที่จะ Build ใน Directory จะต้องมียไฟล์และโครงสร้างที่มี Dockerfile ใน Directory นั้นๆ

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-
files/developer/content-web$ ls
angular.json  browserslist  Dockerfile  karma.conf.js  package.json
README.md    tsconfig.app.json  tsconfig.spec.json  yarn.lock
app.js        dist           e2e           node_modules  package-lock.json  src
tsconfig.json  tslint.json
```

```
FROM node:alpine AS base
WORKDIR /usr/src/app

FROM node:argon AS build
WORKDIR /usr/src/app
```

```
# Install app dependencies
COPY package.json /usr/src/app/
RUN npm install

# Bundle app source
COPY . /usr/src/app

FROM base as final
WORKDIR /usr/src/app
COPY --from=build /usr/src/app .
CMD [ "npm", "start" ]
```

เมื่อเราสร้าง Dockerfile ของ content-init แล้วเราก็จะ build Docker Image เพื่อนำมาใช้งานซึ่งให้เราต้องชื่อตาม Format ของ Container Registry

```
docker build -t fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.0 .
```

ทดลองรัน Container content-init ดูว่าทำงานได้ปกติหรือไม่และส่งให้ Container นั้นอยู่ Network วงวงเดียวกันกับ fabmedical ที่เราสร้างตอนแรกให้กับ Database MongoDB

```
docker run --net fabmedical fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.0
```

เราจะ Error ว่าไม่สามารถต่อไปยัง MongoDB ได้ที่ 127.0.0.1:27017 ซึ่งถ้าเราจำหลัก Service Discovery ได้นี่คือปัญหาของการ Fix IP ไว้และด้วย Concept ของ Container นั้นเป็น Fix IP จึงไม่ได้ผลดีแน่ๆ เราจะแก้ด้วยการ Refactor Code เราให้ใช้หลักของ 12 Factors เรื่อง Config และ Backing Service

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-init$ docker run --net fabmedical
fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.0

> content-init@1.0.0 start
> node server.js

Clean Sessions table
(node:19) Warning: Accessing non-existent property 'MongoError' of module exports
inside circular dependency
(Use `node --trace-warnings ...` to show where the warning was created)
MongooseError: Operation `sessions.remove()` buffering timed out after 10000ms
Could not connect to MongoDB!
MongooseServerSelectionError: connect ECONNREFUSED 127.0.0.1:27017
npm notice
npm notice New patch version of npm available! 7.6.0 -> 7.6.3
npm notice Changelog: <https://github.com/npm/cli/releases/tag/v7.6.3>
npm notice Run `npm install -g npm@7.6.3` to update!
npm notice
```

เข้าไปแก้ไขไฟล์ config ของ content-init ที่ directory config/config.js ของ content-init

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-init$ ls
config Dockerfile json models package.json package-lock.json server.js
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-init$ ls config/
config.js
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-init$ cat config/config.js
exports.appSettings = {
  db: (function() {
    return 'mongodb://localhost:27017/contentdb';
  })()
};
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-init$
```

แก้ไขให้ไฟล์มีค่าตั้งค่าชุดโค้ด

~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-init/config/config.js

ตัวแปร process.env.MONGODB_CONNECTION คือตัวแปรพิเศษที่ใช้รับตัวแปรผ่าน Environment Variable ได้

```
exports.appSettings = {
  db: (function() {
    return process.env.MONGODB_CONNECTION ||
    'mongodb://localhost:27017/contentdb';
  })()
};
```

ผลลัพธ์ตอนแก้ไขสมบูรณ์

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-init$ cat config/config.js
exports.appSettings = {
  db: (function() {
    return process.env.MONGODB_CONNECTION ||
    'mongodb://localhost:27017/contentdb';
  })()
};
```

เราจะสั่ง Build Container content-init อีกรอบหนึ่งโดย tag จะยับเป็น :1.0.1 เพื่อสื่อถึงว่าเรามีการ FIX เรื่อง Environment Variable ให้สามารถรับจากข้างนอกได้

-e "MONGODB_CONNECTION=mongodb://mongo:27017/contentdb"

```
docker build -t fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.1 .
```

รัน Container content-init ที่แก้ไขแล้วผ่านการรันอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้ argument -e ซึ่งย่อมาจาก Environment Variable ที่ต้องการ Inject ตอน runtime

```
docker run --net fabmedical -e
"MONGODB_CONNECTION=mongodb://mongo:27017/contentdb"
fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.1
```

ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง Container content-init version 1.0.1 จะสามารถเชื่อมไปยัง Container MongoDB ที่มีชื่อว่า "mongo" ได้ผ่านการ inject ตัวแปรเข้าไป ณ runtime

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-
files/developer/content-init$ docker run --net fabmedical -e
"MONGODB_CONNECTION=mongodb://mongo:27017/contentdb"
fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.1
```

```
> content-init@1.0.0 start
> node server.js
```

```
Clean Sessions table
(node:18) Warning: Accessing non-existent property 'MongoError' of module exports
inside circular dependency
(Use `node --trace-warnings ...` to show where the warning was created)
(node:18) DeprecationWarning: collection.remove is deprecated. Use deleteOne,
deleteMany, or bulkWrite instead.
Connected to MongoDB
All Sessions deleted
Load sessions from JSON file
Session saved successfully
Session saved successfully
Session saved successfully
Session saved successfully
Clean Speakers table
All Speakers deleted
Load Speakers from JSON file
Speaker saved successfully
Speaker saved successfully
Speaker saved successfully
Speaker saved successfully
npm notice
npm notice New patch version of npm available! 7.6.0 -> 7.6.3
npm notice Changelog: <https://github.com/npm/cli/releases/tag/v7.6.3>
npm notice Run `npm install -g npm@7.6.3` to update!
npm notice
```

2.2) content-api (Container)

```
FROM node:alpine AS base
RUN apk -U add curl
WORKDIR /usr/src/app
EXPOSE 3001

FROM node:argon AS build
WORKDIR /usr/src/app

# Install app dependencies
COPY package.json /usr/src/app/
RUN npm install

# Bundle app source
COPY . /usr/src/app

FROM base AS final
WORKDIR /usr/src/app
COPY --from=build /usr/src/app .
CMD [ "npm", "start" ]
```

หลังจากสร้าง Dockerfile ของ content-api โครงสร้าง Directory จะต้องมิตั้งนี้

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-
files/developer/content-api$ ls
config controllers Dockerfile models package.json package-lock.json
routes.js server.js
```

เมื่อเราสร้าง Dockerfile ของ content-api แล้วเราก็จะ build Docker Image เพื่อนำมาใช้งานซึ่งให้เราต้องชื่อตาม Format ของ Container Registry

```
docker build -t fabmedicalntt.azurecr.io/content-api:1.0.0 .
```

ทดลองรัน Container content-api ดูว่าทำงานได้ปกติหรือไม่และสั่งให้ Container นั้นอยู่ Network วงวงเดียวกันกับ fabmedical ที่เราสร้างตอนแรกให้กับ Database MongoDB

```
docker run --net fabmedical fabmedicalntt.azurecr.io/content-api:1.0.0
```

เมื่อรันไปแล้วจะต้องพบกับ error เหมือนตอนที่ทำ container content-init ซึ่ง Error ก็จะเป็นทำนองเดียวกันคือปัญหาการใช้ 127.0.0.1:27017 ซึ่งไม่ได้เป็น Service Discovery Name ของ Container MongoDB ที่มีชื่อว่า Mongo

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-api$ docker run --net fabmedical --name content-api fabmedicalntt.azurecr.io/content-api:1.0.0

> content-api@0.0.0 start
> node ./server.js

(node:19) Warning: Accessing non-existent property 'MongoError' of module exports inside circular dependency
(Use `node --trace-warnings ...` to show where the warning was created)
Listening on port 3001

Could not connect to MongoDB!
MongooseServerSelectionError: connect ECONNREFUSED 127.0.0.1:27017
npm notice
npm notice New patch version of npm available! 7.6.0 -> 7.6.3
npm notice Changelog: <https://github.com/npm/cli/releases/tag/v7.6.3>
npm notice Run `npm install -g npm@7.6.3` to update!
npm notice
```

เราจะแก้ไขปัญหานี้ด้วยการไปแก้ไข Configuration ของ content-api ที่ไฟล์

~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-api/config/config.js

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-api$ cat config/config.js
exports.appSettings = {
  db: (function(){
    return 'mongodb://localhost:27017/contentdb';
  })()
};
```

ผลลัพธ์ตอนแก้ไขสมบูรณ์

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-api$ cat config/config.js
exports.appSettings = {
  db: (function(){
    return process.env.MONGODB_CONNECTION ||
'mongodb://localhost:27017/contentdb';
  })()
};
```

เราจะสั่ง Build Container content-api อีกรอบหนึ่งโดย tag จะขยับเป็น :1.0.1 เพื่อสื่อถึงว่าเรามีการ FIX เรื่อง Environment Variable ให้สามารถรับจากข้างนอกได้

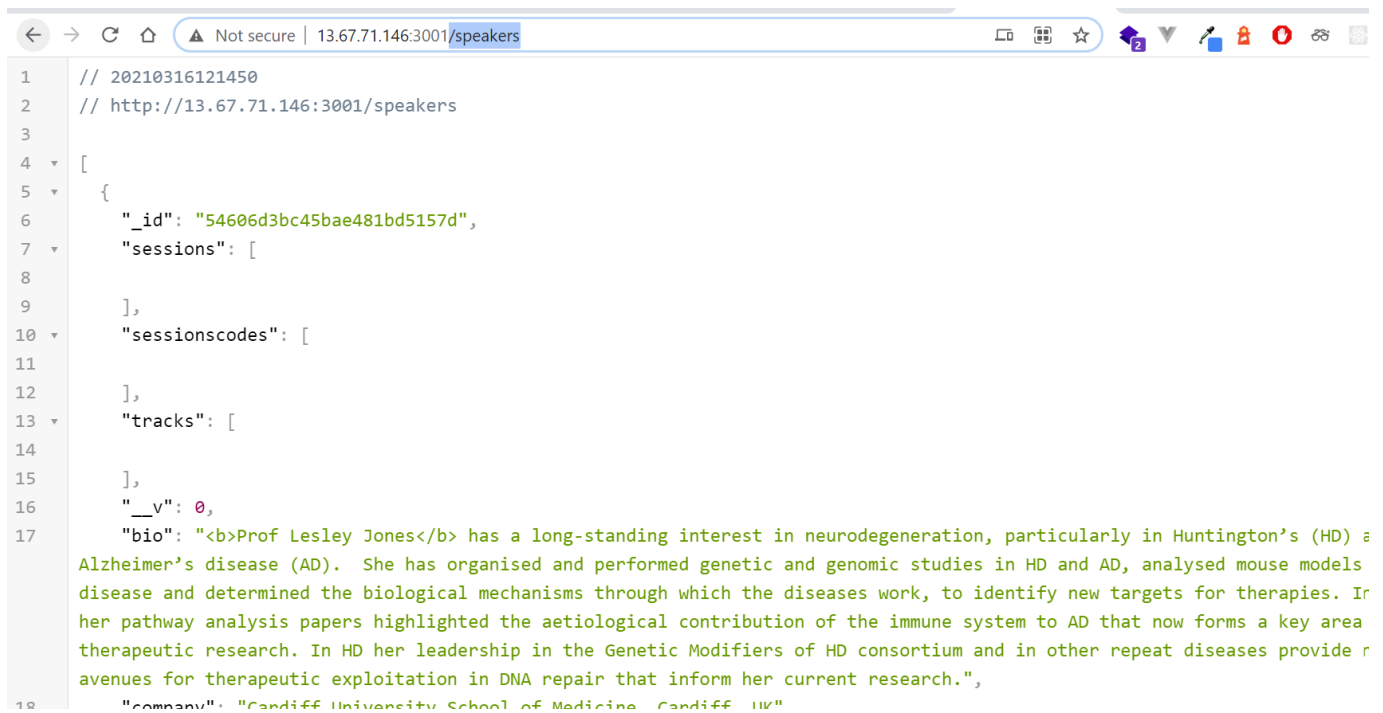
```
-e "MONGODB_CONNECTION=mongodb://mongo:27017/contentdb"
```

```
docker build -t fabmedicalntt.azurecr.io/content-api:1.0.1 .
```

รัน Container content-init ที่แก้ไขแล้วผ่านการรันอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้ argument -e ซึ่งย่อมาจาก Environment Variable ที่ต้องการ Inject ตอน runtime และตั้งชื่อ container ว่า "content-api" เพื่อให้ container content-web ถัดไปสามารถ Discover เจอจาก Service Name เช่นเดียวกัน และเปิด Port 3001 ให้สามารถเข้าได้จากภายนอก

```
docker run --net fabmedical --name content-api -e
"MONGODB_CONNECTION=mongodb://mongo:27017/contentdb" -p 3001:3001
fabmedicalntt.azurecr.io/content-api:1.0.1
```

ลองเปิด Browser จะต้องได้พบกับ Backend API ที่รันผ่าน Public IP และ Port 3001



2.3) content-web (Container)

```
FROM node:dubnium-alpine AS base
RUN apk -U add curl
WORKDIR /usr/src/app
EXPOSE 3000

FROM node:dubnium AS build
RUN npm install -g @angular/cli@~8.3.4

WORKDIR /usr/src/app

# Install app dependencies
COPY package.json /usr/src/app/
```



```

RUN npm install

# Bundle app source
COPY . /usr/src/app
RUN ng build

FROM base as final
WORKDIR /usr/src/app
COPY --from=build /usr/src/app .
CMD [ "node", "app.js" ]

```

หลังจากสร้าง Dockerfile ของ content-web โครงสร้าง Directory จะมีดังนี้

```

adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-
files/developer/content-web$ ls
angular.json  app.js  browserslist  Dockerfile  e2e  karma.conf.js  package.json
package-lock.json  README.md  src  tsconfig.app.json  tsconfig.json
tsconfig.spec.json  tslint.json  yarn.lock

```

เมื่อเราสร้าง Dockerfile ของ content-api แล้วเราก็จะ build Docker Image เพื่อนำมาใช้งานซึ่งให้เรต้องชื่อตาม Format ของ Container Registry แต่อย่างที่เราทราบกันแล้วว่าเรายังต้อง refactor ตัว code ของเราก่อนให้สามารถรองรับกับการ Inject Variable เชื่อมไปหา content-api ได้ดังนั้นในขั้นนี้ถ้าใครอยากไป Refactor Code ให้ถูกต้องต้องเลยก็สามารถข้ามไปขั้นตอนที่ถูกต้องได้เลยใน tag 1.0.1 แต่เพื่อให้เห็นภาพทั้งกระบวนการเราอาจจะลอง build container

```
docker build -t fabmedicalntt.azurecr.io/content-web:1.0.0 .
```

แต่หลังจากนี้ก่อนที่จะเรจัน Container content-web version 1.0.0 เราจะดูสถานะของ Container content-api ซึ่งเป็น Backend ของเราก่อนว่ายังทำงานอยู่หรือไม่ ? เพราะ Frontend ซึ่งเป็น Container content-web นั้นจำเป็นต้องเชื่อมต่อกับ Backend นั้นเอง

ใช้คำสั่ง docker ps เราจะพบว่า Container ไม่ได้ทำงานใน background แล้ว

```

adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-
files/developer/content-web$ docker ps

```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS
22cc560a36e8	mongo:4.0	"docker-entrypoint.s..."	About an hour ago	Up About an hour

```

0.0.0.0:27017->27017/tcp  mongo

```

ให้เราใช้คำสั่ง docker ps -a เพื่อดู container ทั้งหมดซึ่งรวมถึง container ที่กำลัง stop ด้วย

```

adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-
files/developer/content-web$ docker ps -a

```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND
--------------	-------	---------

CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
deef33a69b34	fabmedicalntt.azurecr.io/content-api:1.0.1	"docker-entripoint.s..."	11 minutes ago Exited (1) 9 minutes ago
375e83de66d7	fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.1	"docker-entripoint.s..."	44 minutes ago Exited (0) 44 minutes ago
4dad32292390	fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.1	"docker-entripoint.s..."	45 minutes ago Exited (255) 45 minutes ago
43d5e3a45040	fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.1	"docker-entripoint.s..."	45 minutes ago Exited (126) 45 minutes ago
d3c2a6827ca5	fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.0	"docker-entripoint.s..."	About an hour ago Exited (255) About an hour ago
22cc560a36e8	mongo:4.0	"docker-entripoint.s..."	About an hour ago Up About an hour

0.0.0.0:27017->27017/tcp mongo

จากนั้น start container content-api ขึ้นมาถ้าหากใครพบว่าสถานะของ container content-api นั้น stop ไปแล้ว

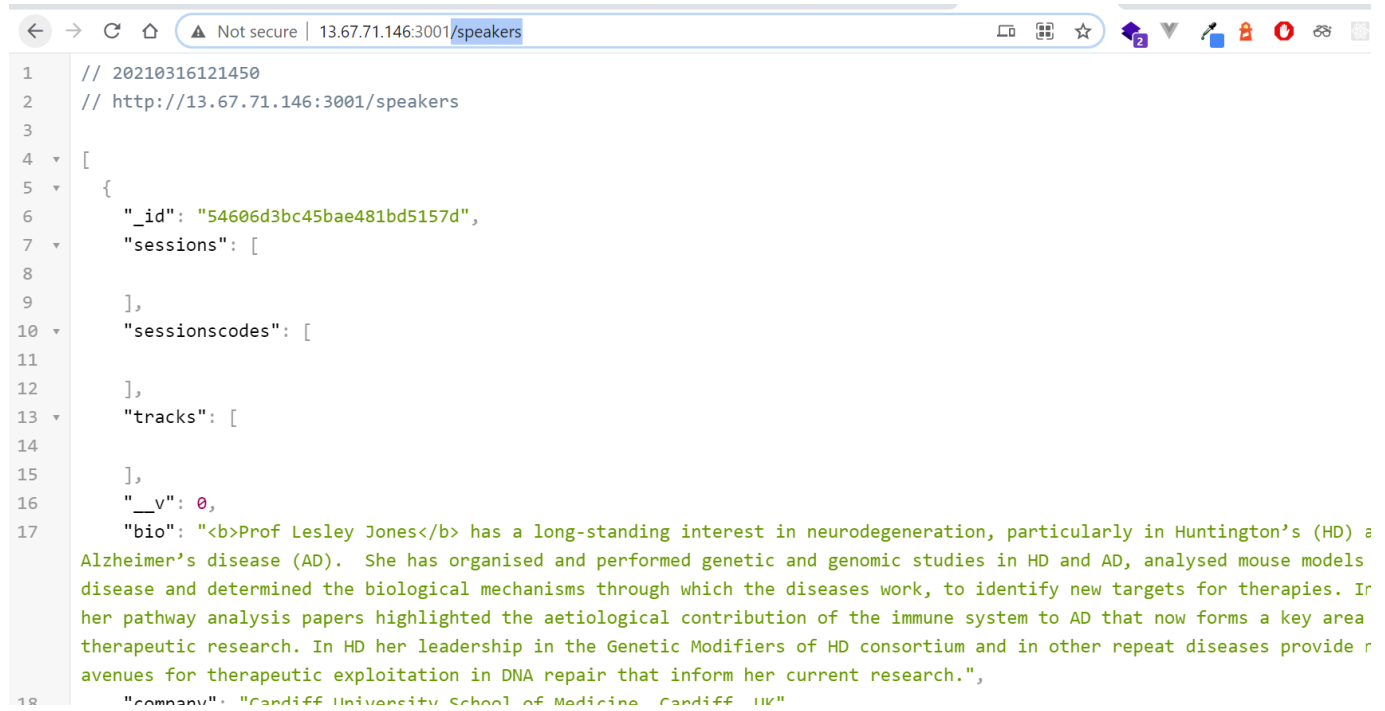
```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-web$ docker start content-api
content-api
```

เช็คว่า container ที่ชื่อว่า content-api กลับมาทำงานใน background อีกครั้งหรือไม่

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-web$ docker ps
```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND
deef33a69b34	fabmedicalntt.azurecr.io/content-api:1.0.1	"docker-entripoint.s..."
11 minutes ago	Up 6 seconds	0.0.0.0:3001->3001/tcp content-api
22cc560a36e8	mongo:4.0	"docker-entripoint.s..."
About an hour ago	Up About an hour	0.0.0.0:27017->27017/tcp mongo

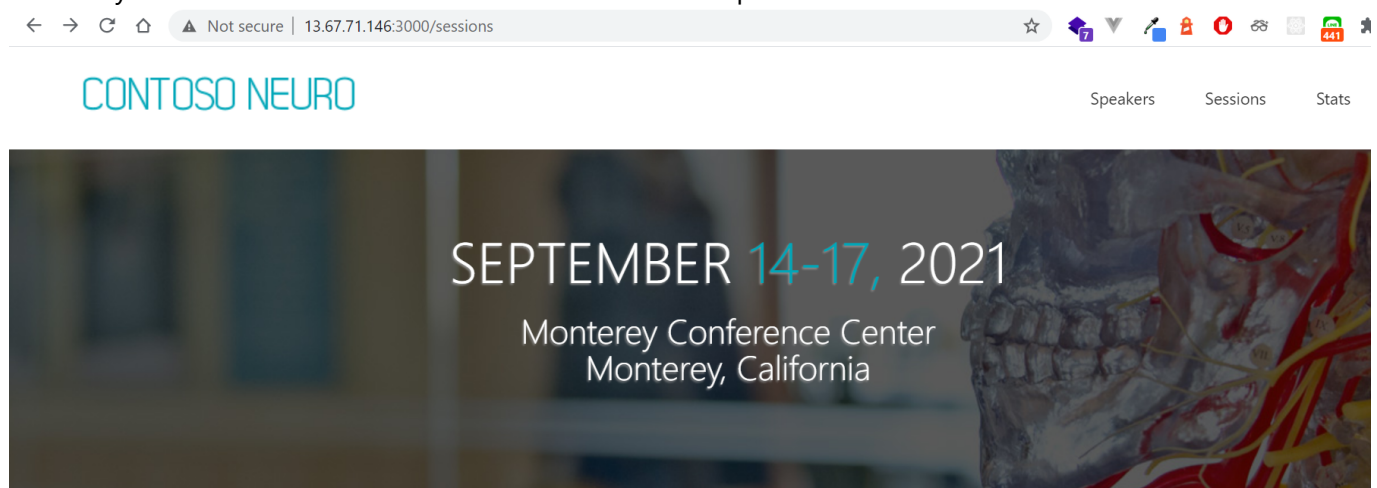
ลองเปิดเว็บ Browser และทดสอบดูอีกทีหนึ่งว่า Endpoint ของ VM IP:3001/speakers นั้นยังทำงานอยู่หรือไม่



ถ้าหากพบว่า Endpoint content-api ทำงานได้ปกติเราจะกลับไป start image content-web version 1.0.0 กันต่อ โดยเปิด port 3000 เพื่อให้สามารถ forward traffic เข้าไปใน container ได้

```
docker run --net fabmedical -p 3000:3000 fabmedicalntt.azurecr.io/content-web:1.0.0
```

เมื่อรันไปแล้วจะต้องพบกับหน้า Speaker/ Session ที่ไม่มีข้อมูล ซึ่งปัญหานี้เหมือนกับ container content-init และ content-api ซึ่งปัญหามาจากการที่ Frontend ชี้ไปหา Backend ที่มี endpoint เป็น Hardcode 127.0.0.1:3001 ซึ่งไม่ได้เป็น Service Discovery Name ของ Container backend ที่มีชื่อว่า "content-api"



 sessions

Copyright © 2017-2021 Contoso Neuro. All rights reserved.

เราจะแก้ไขปัญหานี้ด้วยการไปแก้ไข Configuration ของ content-web ที่ไฟล์

~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-web/app.js

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-
files/developer/content-web$ cat app.js
const express = require('express');
const http = require('http');
const path = require('path');
const request = require('request');

const app = express();

app.use(express.static(path.join(__dirname, 'dist/content-web')));
const contentApiUrl = "http://localhost:3001";

function getSessions(cb) {
  request(contentApiUrl + '/sessions', function (err, response, body) {
    if (err) {
      return cb(err);
    }
    const data = JSON.parse(body); // Note: ASSUME: valid JSON
    cb(null, data);
  });
}

function getSpeakers(cb) {
  request(contentApiUrl + '/speakers', function (err, response, body) {
    if (err) {
      return cb(err);
    }
    const data = JSON.parse(body); // Note: ASSUME: valid JSON
    cb(null, data);
  });
}

function stats(cb) {
  request(contentApiUrl + '/stats', function (err, response, body) {
    if (err) {
      return cb(err);
    }
    const data = JSON.parse(body);
    cb(null, data);
  });
}

app.get('/api/env', function (req, res) {
  getSpeakers(function (err, result) {
    res.send(process.env)
  });
});

app.get('/api/speakers', function (req, res) {
```

```
getSpeakers(function (err, result) {
  if (!err) {
    res.send(result);
  } else {
    res.send(err);
  }
});
});
app.get('/api/sessions', function (req, res) {
  getSessions(function (err, result) {
    if (!err) {
      res.send(result);
    } else {
      res.send(err);
    }
  });
});
app.get('/api/stats', function (req, res) {
  stats(function (err, result) {
    if (!err) {
      result.webTaskId = process.pid;
      res.send(result);
    } else {
      res.send(err);
    }
  });
});
});

app.get('*', (req, res) => {
  res.sendFile(path.join(__dirname, 'dist/content-web/index.html'));
});
const port = process.env.PORT || '3000';
app.set('port', port);

const server = http.createServer(app);
server.listen(port, () => console.log('Running'));
```

เราต้องแก้บรรทัดให้สามารถรับตัวแปรเข้ามาได้ด้วยการใช้ `process.env.CONTENT_API_URL`

```
const contentApiUrl = "http://localhost:3001";
```

ผลลัพธ์ที่ถูกต้องจะต้องออกมาเป็นไฟล์ `app.js` ซึ่งมีการรับตัวแปรเหมือนกับ `content-init` และ `content-api` ที่ inject ตัวแปร ณ runtime ได้

ในบรรทัดที่ 9 จะเพิ่มตัวแปร `process.env.CONTENT_API_URL`

```
1 const express = require('express');
2 const http = require('http');
3 const path = require('path');
4 const request = require('request');
5
6 const app = express();
7
8 app.use(express.static(path.join(__dirname, 'dist/content-web')));
9 const contentApiUrl = process.env.CONTENT_API_URL || "http://localhost:3001";
10
11
12 function getSessions(cb) {
13   request(contentApiUrl + '/sessions', function (err, response, body) {
14     if (err) {
15       return cb(err);
16     }
17     const data = JSON.parse(body); // Note: ASSUME: valid JSON
18     cb(null, data);
19   });
20 }
21
```

สั่ง build Container Image ของ content-web อีกครั้งหนึ่งโดยมี version tag เป็น 1.0.1

```
docker build -t fabmedicalntt.azurecr.io/content-web:1.0.1 .
```

สั่งรัน Container Image frontend ที่พร้อมรับ Environment Variable ใหม่ผ่านคำสั่ง docker run และใช้ environment variable เป็น

`-e "CONTENT_API_URL=http://content-api:3001"`

```
docker run --name content-web -p 3000:3000 -e "CONTENT_API_URL=http://content-api:3001" --net fabmedical fabmedicalntt.azurecr.io/content-web:1.0.1
```

ถ้าเราเขียน Environment Variable ถูกต้องเราจะได้ผลลัพธ์ดังภาพ

The screenshot shows a web browser displaying the 'CONTOSO NEURO' website. The header indicates the event is on 'SEPTEMBER 14-17, 2021' at the 'Monterey Conference Center, Monterey, California'. The 'speakers' section features a profile for 'LESLEY JONES', a Prof. at Cardiff University School of Medicine, Cardiff, UK. A bio paragraph describes her research in neurodegeneration, specifically Huntington's (HD) and Alzheimer's (AD) diseases, mentioning genetic studies, mouse models, and immune system contributions to AD. A small portrait photo of Prof. Jones is visible on the right.

2.4) แสดงผลลัพธ์ของ Images ทั้งหมด

Version ที่ถูกต้องจะเป็น tag 1.0.1 ทั้งหมด ส่วน version 1.0.0 จะ FIX Endpoint Hardcode เป็น 127.0.0.1 ** ผลลัพธ์ images อาจจะต่างกันแต่จะต้องมี version 1.0.1 ครบทั้ง content-init, content-api และ content-web

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~$ docker images
```

REPOSITORY	TAG	IMAGE ID	CREATED
fabmedicalntt.azurecr.io/content-web	1.0.1	78bef55b313b	15 minutes ago
<none>	<none>	f9d57149b12f	16 minutes ago
fabmedicalntt.azurecr.io/content-web	1.0.0	5d642f2d4751	34 minutes ago
<none>	<none>	9e2265eae621	36 minutes ago
fabmedicalntt.azurecr.io/content-api	1.0.1	f4629e6a3422	2 hours ago
<none>	<none>	5adcee178f4b	2 hours ago
fabmedicalntt.azurecr.io/content-api	1.0.0	ed3d1019f5c1	2 hours ago
<none>	<none>	8748bb29ce19	2 hours ago
fabmedicalntt.azurecr.io/content-init	1.0.1	da4c3945c8f4	2 hours ago
<none>	<none>	588b62ae8cfc	2 hours ago
fabmedicalntt.azurecr.io/content-init	1.0.0	f50f4c8e9b84	3 hours ago
<none>	<none>	2035e916436a	3 hours ago

ago	678MB			
node		dubnium	6893652c0370	3 days ago
910MB				
node		dubnium-alpine	8dd791b3335f	3 days ago
82.7MB				
node		alpine	8bf655e9f9b2	3 days ago
112MB				
mongo		4.0	64c108f33354	3 weeks
ago	428MB			
node		argon	ef4b194d8fcf	2 years
ago	653MB			

เราจะทำการ Push Images ทุก version ขึ้นไปยัง Private Container Registry

หากใครยังไม่ได้ login ไปยัง Container Registry ในขั้นตอนแรกให้เราทำการ login อีกครั้ง

```
docker login fabmedicalntt.azurecr.io
```

Home > Container registries > fabmedicalntt

fabmedicalntt | Access keys

Container registry

Search (Ctrl+/) << Registry name: fabmedicalntt

Login server: fabmedicalntt.azurecr.io

Admin user: ☒ Enabled

Username: fabmedicalntt

Name	Password	Regenerate
password	JLAXzueQNn161/iiBeRCoX5VI/HTLahG	
password2	FS/yXtr5ISE6wFUZ1=e9ViA6UCoaXxaY	

Copy to clipboard

- Overview
- Activity log
- Access control (IAM)
- Tags
- Quick start
- Events
- Settings
 - Access keys
 - Encryption
 - Identity

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~$ docker login fabmedicalntt.azurecr.io
Username: fabmedicalntt
Password:
WARNING! Your password will be stored unencrypted in
/home/adminfabmedical/.docker/config.json.
Configure a credential helper to remove this warning. See
https://docs.docker.com/engine/reference/commandline/login/#credentials-store

Login Succeeded
```

เมื่อ login สำเร็จแล้วให้ทำการ push image ทั้งหมด

```
docker push fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.0
docker push fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.1
```



```
docker push fabmedicalntt.azurecr.io/content-api:1.0.0
docker push fabmedicalntt.azurecr.io/content-api:1.0.1

docker push fabmedicalntt.azurecr.io/content-web:1.0.0
docker push fabmedicalntt.azurecr.io/content-web:1.0.1
```

จากนั้นจะให้ทุกคนลบ Container ที่กำลังทำงานทั้งหมดด้วยคำสั่ง

```
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~$ docker ps
CONTAINER ID   IMAGE                                     COMMAND
CREATED        STATUS        PORTS        NAMES
2efd12e3efb6   fabmedicalntt.azurecr.io/content-web:1.0.1 "docker-entrypoint.s..."
33 minutes ago Up 33 minutes 0.0.0.0:3000->3000/tcp content-web
deef33a69b34   fabmedicalntt.azurecr.io/content-api:1.0.1 "docker-entrypoint.s..."
2 hours ago    Up 2 hours    0.0.0.0:3001->3001/tcp content-api
22cc560a36e8   mongo:4.0     "docker-entrypoint.s..."
3 hours ago    Up 3 hours    0.0.0.0:27017->27017/tcp mongo

adminfabmedical@fabmedical-ntt:~$ docker rm -f mongo content-api content-web
mongo
content-api
content-web
```

2.5) รวบรวมหลายๆ Container ให้ทำงานพร้อมๆกัน

เราจะใช้ Docker-compose ในการรันหลายๆ Service ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นให้เห็นภาพการทำงานใน Kubernetes โดยให้เราตรวจสอบว่าเราอยู่ใน Directory ที่ถูกต้องหรือไม่ โดยเราจะต้องอยู่ใน Directory

```
/home/adminfabmedical/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-
files/developer
```

และให้สร้างไฟล์ที่ชื่อว่า docker-compose

```
version: '2.0'
services:
  # env_file: Ansible-ELK-Stack/elk.config
  mongo:
    image: docker.io/mongo:4.0
    container_name: mongo
    restart: always
    environment:
      - COMPANY=NTT
    volumes:
      - mongo:/data/db
    networks:
      - fabmedical
```

```

    ports:
      - 27017:27017

content-init:
  image: fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.1
  container_name: content-init
  restart: always
  environment:
    - COMPANY=NTT
    - MONGODB_CONNECTION=mongodb://mongo:27017/contentdb
  networks:
    - fabmedical

content-api:
  image: fabmedicalntt.azurecr.io/content-api:1.0.1
  container_name: content-api
  restart: always
  environment:
    - COMPANY=NTT
    - MONGODB_CONNECTION=mongodb://mongo:27017/contentdb
  networks:
    - fabmedical
  ports:
    - 3001:3001

content-web:
  image: fabmedicalntt.azurecr.io/content-web:1.0.1
  container_name: content-web
  restart: always
  environment:
    - COMPANY=NTT
    - CONTENT_API_URL=http://content-api:3001
  networks:
    - fabmedical
  ports:
    - 3000:3000

networks:
  fabmedical:

volumes: # volume แบบใช้ในตัว dcoker machine ให้จัดการเอง
  mongo:
    driver: local

```

ผลลัพธ์ที่ต้องมีไฟล์ docker-compose.yaml

```

adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-
files/developer$ vi docker-compose.yaml
adminfabmedical@fabmedical-ntt:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-
files/developer$ ls
content-api  content-init  content-web  docker-compose.yaml  perfctest.sh

```

ใช้คำสั่ง docker-compose up เพื่อรัน service ทั้งหมด

```
docker-compose up
```

ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

```
ux", architecture: "x64", version: "4.15.0-1108-azure" }, platform: "Node.js v15.11.0, LE (unified)", version: "3.6.4|5.12.0" }
mongo | 2021-03-16T07:48:08.333+0000 I NETWORK [conn56] received client metadata from 172.19.0.3:58732 conn56: { driver: { name: "nodejs|Mongoose", version: "3.6.4" }, os: { t
ux", architecture: "x64", version: "4.15.0-1108-azure" }, platform: "Node.js v15.11.0, LE (unified)", version: "3.6.4|5.12.0" }
content-init | Session saved successfully
content-init | Session saved successfully
content-init | Session saved successfully
content-init | Clean Speakers table
content-init | All Speakers deleted
content-init | Load Speakers from JSON file
content-init | Speaker saved successfully
content-init | Speaker saved successfully
content-init | Speaker saved successfully
content-init | Speaker saved successfully
mongo | 2021-03-16T07:48:08.351+0000 I NETWORK [conn52] end connection 172.19.0.3:58724 (5 connections now open)
mongo | 2021-03-16T07:48:08.352+0000 I NETWORK [conn54] end connection 172.19.0.3:58728 (4 connections now open)
mongo | 2021-03-16T07:48:08.353+0000 I NETWORK [conn53] end connection 172.19.0.3:58726 (3 connections now open)
mongo | 2021-03-16T07:48:08.354+0000 I NETWORK [conn55] end connection 172.19.0.3:58730 (2 connections now open)
mongo | 2021-03-16T07:48:08.354+0000 I NETWORK [conn56] end connection 172.19.0.3:58732 (1 connection now open)
```

===== Kubernetes =====

3) นำ Container ไปทำงานใน Kubernetes

3.1) Login เข้าไป Kubernetes

กลับเข้าไปที่ Azure Cloud Shell ใช้คำสั่ง login ผ่าน Terminal -g คือ resource group ที่ kubernetes service นั้นอยู่ -n คือ ชื่อ kubernetes service ของเรา

```
az login
```

```
az aks get-credentials -g fabmedical-ntt -n fabmedical-ntt
```

ทดสอบคำสั่ง Kubernetes พื้นฐาน

```
supakorn@Azure:~$ kubectl get pod
No resources found in default namespace.
supakorn@Azure:~$ kubectl get pod -A
```

NAMESPACE	NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
kube-system	coredns-79766dfd68-7h5nq	1/1	Running	0	155m
kube-system	coredns-79766dfd68-dvprp	1/1	Running	0	4h25m
kube-system	coredns-autoscaler-66c578cddb-9hzp5	1/1	Running	0	155m
kube-system	dashboard-metrics-scraper-6f5fb5c4f-8krtd	1/1	Running	0	155m
kube-system	kube-proxy-768z5	1/1	Running	0	

4h26m	kube-system	kubernetes-dashboard-849d5c99ff-rxhpq	1/1	Running	0
155m	kube-system	metrics-server-7f5b4f6d8c-xk9zr	1/1	Running	0
155m	kube-system	omsagent-rs-7bf9857dfc-2flsf	1/1	Running	0
155m	kube-system	omsagent-xdtf8	1/1	Running	0
4h26m	kube-system	tunnelfront-69f4b78c9c-5krk8	1/1	Running	0
155m					

สร้าง Pod พื้นฐาน

```
supakorn@Azure:~$ kubectl run --image=httpd apache -oyaml
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  creationTimestamp: "2021-03-16T08:12:24Z"
  labels:
    run: apache
  name: apache
  namespace: default
  resourceVersion: "37390"
  selfLink: /api/v1/namespaces/default/pods/apache
  uid: bb732ae9-bade-446d-a38e-07ddbfc4120e
spec:
  containers:
  - image: httpd
    imagePullPolicy: Always
    name: apache
    resources: {}
    terminationMessagePath: /dev/termination-log
    terminationMessagePolicy: File
    volumeMounts:
    - mountPath: /var/run/secrets/kubernetes.io/serviceaccount
      name: default-token-8skm2
      readOnly: true
  dnsPolicy: ClusterFirst
  enableServiceLinks: true
  priority: 0
  restartPolicy: Always
  schedulerName: default-scheduler
  securityContext: {}
  serviceAccount: default
  serviceAccountName: default
  terminationGracePeriodSeconds: 30
  tolerations:
  - effect: NoExecute
    key: node.kubernetes.io/not-ready
    operator: Exists
    tolerationSeconds: 300
```

```

- effect: NoExecute
  key: node.kubernetes.io/unreachable
  operator: Exists
  tolerationSeconds: 300
volumes:
- name: default-token-8skm2
  secret:
    defaultMode: 420
    secretName: default-token-8skm2
status:
  phase: Pending
  qosClass: BestEffort

```

สั่ง Run Deployment Nginx พื้นฐาน

```

supakorn@Azure:~$ kubectl create deployment --image="docker.io/nginx" nginx -oyaml
# ผลลัพธ์
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  creationTimestamp: "2021-03-16T08:10:13Z"
  generation: 1
  labels:
    app: nginx
  name: nginx
  namespace: default
  resourceVersion: "37085"
  selfLink: /apis/apps/v1/namespaces/default/deployments/nginx
  uid: 03460f8a-25ae-46d1-b230-c6d90127ce52
spec:
  progressDeadlineSeconds: 600
  replicas: 1
  revisionHistoryLimit: 10
  selector:
    matchLabels:
      app: nginx
  strategy:
    rollingUpdate:
      maxSurge: 25%
      maxUnavailable: 25%
    type: RollingUpdate
  template:
    metadata:
      creationTimestamp: null
      labels:
        app: nginx
    spec:
      containers:
      - image: docker.io/nginx
        imagePullPolicy: Always
        name: nginx
        resources: {}

```

```

    terminationMessagePath: /dev/termination-log
    terminationMessagePolicy: File
  dnsPolicy: ClusterFirst
  restartPolicy: Always
  schedulerName: default-scheduler
  securityContext: {}
  terminationGracePeriodSeconds: 30
status: {}

```

เราควรจะได้เห็น pod ดังนี้

```

supakorn@Azure:~$ kubectl get pod
NAME                READY   STATUS    RESTARTS   AGE
apache              1/1     Running   0           47s
nginx-697bf8ffb8-v6n2v 1/1     Running   0          2m57s

```

อยากให้ Container สามารถเข้าถึงโลกภายนอกได้ ด้วยการสร้าง Service Type ขึ้นมาก่อน

```

supakorn@Azure:~$ kubectl expose deployment nginx --port=80 --target-port=80
service/nginx exposed

```

list service ใน Kubernetes

```

supakorn@Azure:~$ kubectl get svc

```

NAME	TYPE	CLUSTER-IP	EXTERNAL-IP	PORT(S)	AGE
kubernetes	ClusterIP	10.0.0.1	<none>	443/TCP	4h52m
nginx	ClusterIP	10.0.156.100	<none>	80/TCP	3m47s

ลองเข้าไปใน Pod Apache

```

supakorn@Azure:~$ kubectl get pod
NAME                READY   STATUS    RESTARTS   AGE
apache              1/1     Running   0           22m
nginx-697bf8ffb8-v6n2v 1/1     Running   0          24m

supakorn@Azure:~$ kubectl exec -it apache bash

kubectl exec [POD] [COMMAND] is DEPRECATED and will be removed in a future
version. Use kubectl exec [POD] -- [COMMAND] instead.

```

ใช้คำสั่ง curl ไปยัง service nginx ซึ่งก็เหมือนกับ Service Discovery นั่นเอง

```

root@apache:/usr/local/apache2# apt-get update -y && apt-get install curl -y

Hit:1 http://deb.debian.org/debian buster InRelease
Hit:2 http://deb.debian.org/debian buster-updates InRelease
Hit:3 http://security.debian.org/debian-security buster/updates InRelease
Reading package lists... Done
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
curl is already the newest version (7.64.0-4+deb10u1).
The following package was automatically installed and is no longer required:
  lsb-base

```

ทดสอบเรียก HTTP Endpoint ของ NGINX

```

root@apache:/usr/local/apache2# curl nginx
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>Welcome to nginx!</title>
<style>
  body {
    width: 35em;
    margin: 0 auto;
    font-family: Tahoma, Verdana, Arial, sans-serif;
  }
</style>
</head>
<body>
<h1>Welcome to nginx!</h1>
<p>If you see this page, the nginx web server is successfully installed and
working. Further configuration is required.</p>

<p>For online documentation and support please refer to
<a href="http://nginx.org/">nginx.org</a>.<br/>
Commercial support is available at
<a href="http://nginx.com/">nginx.com</a>.</p>

<p><em>Thank you for using nginx.</em></p>
</body>
</html>

```

Expose Service ผ่าน Load Balancer

```

supakorn@Azure:~$ kubectl expose deployment nginx --type=LoadBalancer --target-
port=80 --port=80 --name nginx-loadbalancer

service/nginx-loadbalancer exposed

```

ทดลองเช็คสถานะ

```
supakorn@Azure:~$ kubectl get svc
```

NAME	TYPE	CLUSTER-IP	EXTERNAL-IP	PORT(S)
AGE				
kubernetes	ClusterIP	10.0.0.1	<none>	443/TCP
5h1m				
nginx	ClusterIP	10.0.156.100	<none>	80/TCP
13m				
nginx-loadbalancer	LoadBalancer	10.0.7.77	<pending>	80:31648/TCP
49s				

เมื่อ Service พร้อมแล้ว

```
supakorn@Azure:~$ kubectl get svc
```

NAME	TYPE	CLUSTER-IP	EXTERNAL-IP	PORT(S)
AGE				
kubernetes	ClusterIP	10.0.0.1	<none>	443/TCP
5h2m				
nginx	ClusterIP	10.0.156.100	<none>	80/TCP
13m				
nginx-loadbalancer	LoadBalancer	10.0.7.77	13.76.163.216	80:31648/TCP
92s				

ทดลองเรียกผ่าน Browser

🏠 ⚠ Not secure | 13.76.163.216

Welcome to nginx!

If you see this page, the nginx web server is successfully installed and working. Further configuration is required.

For online documentation and support please refer to nginx.org.
Commercial support is available at nginx.com.

Thank you for using nginx.

ทดลองรัน Frontend เว็บ Fabmedical ที่เราเก็บใน Private Registry เราต้องสร้าง secret ขึ้นมาก่อนซึ่ง secret ก็เหมือนกับการใช้คำสั่ง docker login นั่นเอง


```
kubectl create secret docker-registry registry-secret --docker-  
server=fabmedicalntt.azurecr.io --docker-username=fabmedicalntt --docker-  
password="JLAXzueQNn161/iiBeRCox5VI/HTLahG"
```

เช็كدู Secret ว่ามีจริงๆหรือเปล่าโดยชื่อ secret จะต้องเป็น my-registry

```
kubectl get secret -o yaml
```

3.2) รัน Private Container Images

ทดลองสร้าง Deployment ใหม่โดยจะใช้ Container Image "content-web" ที่เรา push ไปเก็บก่อนหน้า ** อย่างลืมเปลี่ยนชื่อ registry-name ข้างหน้าสุดเป็นชื่อ Registry Name ของเราเองนะ

```
kubectl create deployment --image=fabmedicalntt.azurecr.io/content-web:1.0.0 -  
oyaml fabmedical-monolith
```

ทดลองดู deployment จะพบว่า error มาจากการที่เราไม่มี secret ในการ Pull Image

```
kubectl get deployment
```

ลบ Deployment เดิมออกเพราะว่าขาด Secret จึงทำให้ไม่สามารถ Pull Image ได้

```
kubectl delete deployment fabmedical-monolith
```

แก้ไขปัญหานี้ด้วยการที่เพิ่ม Secret สำหรับ Pull Image เข้าไป

```
kubectl create deployment --image=fabmedicalntt.azurecr.io/content-web:1.0.0 -  
oyaml --dry-run fabmedical-monolith > deployment-samenamepace.yaml
```

เพิ่ม imagePullSecrets ลงไปใน deployment file

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  creationTimestamp: null
  labels:
    app: fabmedical-monolith
  name: fabmedical-monolith
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: fabmedical-monolith
  strategy: {}
  template:
    metadata:
      creationTimestamp: null
      labels:
        app: fabmedical-monolith
    spec:
      imagePullSecrets:
        - name: my-registry
      containers:
        - image: fabmedicalnntt.azurecr.io/content-web:1.0.0
          name: content-web
          resources: {}
status: {}
~
```

```
supakorn@Azure:~$ vi deployment-samenamespace.yaml
supakorn@Azure:~$ kubectl apply -f deployment-samenamespace.yaml
deployment.apps/fabmedical-monolith created
```

ทดลองดู Deployment ที่ทำงานได้สำเร็จ

```
supakorn@Azure:~$ kubectl get deployment
NAME                READY    UP-TO-DATE    AVAILABLE    AGE
fabmedical-monolith 1/1      1              1            3m28s
nginx                1/1      1              1            59m
supakorn@Azure:~$
```

Expose Service ออกไปยัง LoadBalancer

```
kubectl expose deployment fabmedical-monolith --port=3000 --target-port=3000 --type=LoadBalancer
```

ผลลัพธ์

```
supakorn@Azure:~$ kubectl expose deployment fabmedical-monolith --port=3000 --target-port=3000 --type=LoadBalancer
service/fabmedical-monolith exposed
supakorn@Azure:~$ kubectl get svc
```

NAME	TYPE	CLUSTER-IP	EXTERNAL-IP	PORT(S)
fabmedical-monolith	LoadBalancer	10.0.31.170	<pending>	3000:31411/TCP
kubernetes	ClusterIP	10.0.0.1	<none>	443/TCP
nginx	ClusterIP	10.0.156.100	<none>	80/TCP
nginx-loadbalancer	LoadBalancer	10.0.7.77	13.76.163.216	80:31648/TCP

รอนกระทั่ง LoadBalancer นั้น Provisioning สำเร็จเราจะสามารถไป Access ได้ผ่าน External IP นั้น

```
supakorn@Azure:~$ kubectl get svc
```

NAME	TYPE	CLUSTER-IP	EXTERNAL-IP	PORT(S)
fabmedical-monolith	LoadBalancer	10.0.31.170	52.148.72.200	3000:31411/TCP
kubernetes	ClusterIP	10.0.0.1	<none>	443/TCP
nginx	ClusterIP	10.0.156.100	<none>	80/TCP
nginx-loadbalancer	LoadBalancer	10.0.7.77	13.76.163.216	80:31648/TCP

จะได้ External IP 52.148.72.200 เดียวกันนั่นเอง แต่กระนั้นเราก็ยังไม่มีข้อมูลเลยเพราะว่าเรายังไม่มี Database และ Backend API

SEPTEMBER 14-17, 2021

Monterey Conference Center
Monterey, California

Copyright © 2017-2021 Contoso Neuro. All rights reserved.

3.3) Deploy Container

เราจะทดลอง Deploy Container แยกกันและเชื่อมโยง Service โดยจะเริ่มจาก MongoDB ก่อน

3.3.1) สร้าง MongoDB

```
kubectl create deployment --image=docker.io/mongo:4.0 mongo
```

```
deployment.apps/mongo created
```

```
supakorn@Azure:~$ kubectl get deployment
```

NAME	READY	UP-TO-DATE	AVAILABLE	AGE
fabmedical-monolith	0/1	1	0	14m
mongo	1/1	1	1	6s
nginx	1/1	1	1	105m

Expose Service ของ MongoDB ที่ Port 27017 ภายใน Cluster เพื่อให้ Service อื่นสามารถติดต่อเข้ามาได้อย่าง content-init เพื่อการ seeding database

```
kubectl expose deployment --type=ClusterIP mongo --target-port=27017 --port=27017
```

แสดงผลจะต้องเห็น Service MongoDB

```
supakorn@Azure:~$ kubectl get svc
```

NAME	TYPE	CLUSTER-IP	EXTERNAL-IP	PORT(S)
AGE				

fabmedical-monolith 46m	LoadBalancer	10.0.31.170	52.148.72.200	3000:31411/TCP
kubernetes 6h18m	ClusterIP	10.0.0.1	<none>	443/TCP
mongo 5s	ClusterIP	10.0.27.61	<none>	27017/TCP
nginx 90m	ClusterIP	10.0.156.100	<none>	80/TCP
nginx-loadbalancer 78m	LoadBalancer	10.0.7.77	13.76.163.216	80:31648/TCP

3.3.2) สร้าง Configmap ใช้เก็บ Environment Variable ไว้ก่อน

อย่างที่เรเคยทำใน Docker ไปเราพบว่าเวลาเรารัน Docker-Compose หรือจะรัน Container เดียวๆเราก็ต้อง inject Environment Variable ลงไปเพื่อให้เวลา Run Time Start นั้นนำ Environment ไปใช้ใน Code ใน Kubernetes

เราจะใช้ ConfigMap "fabmedical-config"

```
kubectl create configmap fabmedical-config --from-  
literal="MONGODB_CONNECTION=mongodb://mongo:27017/contentdb" --from-  
literal="CONTENT_API_URL=http://content-api:3001"
```

ตรวจสอบ configmap ที่สร้างขึ้นมา

```
kubectl get configmap fabmedical-config -oyaml
```

ผลลัพธ์

```
supakorn@Azure:~$ kubectl get configmap fabmedical-config -oyaml  
apiVersion: v1  
data:  
  CONTENT_API_URL: http://content-api:3001  
  MONGODB_CONNECTION: mongodb://mongo:27017/contentdb  
kind: ConfigMap  
metadata:  
  creationTimestamp: "2021-03-16T10:05:35Z"  
  name: fabmedical-config  
  namespace: default  
  resourceVersion: "52722"  
  selfLink: /api/v1/namespaces/default/configmaps/fabmedical-config  
  uid: 2d1e4146-72b5-4c08-a939-5a534821d46d
```

3.3.3) สร้าง content-init เพื่อ seeding database เข้า MongoDB

ใช้คำสั่งสร้าง Template Container

```
kubectl run --image=fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.1 --dry-run -oyaml  
content-init > content-init.yaml
```

เราได้ Template Container content-init มาซึ่งอย่าลืมว่าเราต้องระบุ Environment Variable เหมือนตอนทำใน Docker เช่นเดียวกัน ดังนั้นเราต้องสร้าง environment variable สำหรับ Endpoint MongoDB ก่อน

เพิ่ม imagePullSecrets ไปที่ไฟล์ "content-init" พร้อมกับ environment variable ที่สร้างในขั้นตอนก่อนหน้านี้ และใช้ restartPolicy เป็น Never เพราะหลังจาก seed data เสร็จเราไม่จำเป็นต้องใช้อีกต่อไป

```
apiVersion: v1  
kind: Pod  
metadata:  
  creationTimestamp: null  
  labels:  
    run: content-init  
  name: content-init  
spec:  
  imagePullSecrets:  
  - name: my-registry  
  containers:  
  - image: fabmedicalntt.azurecr.io/content-init:1.0.1  
    name: content-init  
    resources: {}  
    env:  
    - name: MONGODB_CONNECTION  
      valueFrom:  
        configMapKeyRef:  
          name: fabmedical-config  
          key: MONGODB_CONNECTION  
    dnsPolicy: ClusterFirst  
    restartPolicy: Never  
status: {}
```

สั่งสร้าง Pod content-init

```
kubectl apply -f content-init
```

ตรวจสอบดู logs ของ pod content-init

```
supakorn@Azure:~$ kubectl logs -f content-init  
  
> content-init@1.0.0 start  
> node server.js
```

```

Clean Sessions table
(node:17) Warning: Accessing non-existent property 'MongoError' of module exports
inside circular dependency
(Use `node --trace-warnings ...` to show where the warning was created)
(node:17) DeprecationWarning: collection.remove is deprecated. Use deleteOne,
deleteMany, or bulkWrite instead.
Connected to MongoDB
All Sessions deleted
Load sessions from JSON file
Session saved successfully
Session saved successfully
Session saved successfully
Session saved successfully
Clean Speakers table
All Speakers deleted
Load Speakers from JSON file
Speaker saved successfully
Speaker saved successfully
Speaker saved successfully
Speaker saved successfully
npm notice
npm notice New patch version of npm available! 7.6.0 -> 7.6.3
npm notice Changelog: <https://github.com/npm/cli/releases/tag/v7.6.3>
npm notice Run `npm install -g npm@7.6.3` to update!
npm notice

```

3.3.4) สร้าง content-api ต่อไปยัง MongoDB ที่มีข้อมูลแล้ว

สร้าง Template content-api

```

kubectl create deployment --image=fabmedicalntt.azurecr.io/content-api:1.0.1 --
dry-run content-api -oyaml > content-api.yaml

```

เพิ่ม iamgePullSecrets สำหรับ Pull Private Container Images และเขียน Environment Variable จาก Configmap เหมือนเดิม

```

apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  creationTimestamp: null
  labels:
    app: content-api
  name: content-api
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: content-api
  strategy: {}

```

```

template:
  metadata:
    creationTimestamp: null
    labels:
      app: content-api
  spec:
    imagePullSecrets:
      - name: my-registry
    containers:
      - image: fabmedicalntt.azurecr.io/content-api:1.0.1
        name: content-api
        resources: {}
        env:
          - name: MONGODB_CONNECTION
            valueFrom:
              configMapKeyRef:
                name: fabmedical-config
                key: MONGODB_CONNECTION

status: {}

```

สั่งสร้าง container content-api

```

supakorn@Azure:~$ kubectl apply -f content-api.yaml
deployment.apps/content-api created

```

แสดงผลลัพธ์

```

supakorn@Azure:~$ kubectl get pod

```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
apache	1/1	Running	0	138m
content-api-5bfb8895b4-vl9tg	1/1	Running	0	16s
content-init	0/1	Completed	0	10m
mongo-6755f5794b-bd7nv	1/1	Running	0	35m
nginx-697bf8ffb8-v6n2v	1/1	Running	0	140m

ดู Logs จาก content-api Pod

```

supakorn@Azure:~$ kubectl logs -f content-api-5bfb8895b4-vl9tg

> content-api@0.0.0 start
> node ./server.js

(node:17) Warning: Accessing non-existent property 'MongoError' of module exports
inside circular dependency
(Use `node --trace-warnings ...` to show where the warning was created)

```



```
Listening on port 3001
Connected to MongoDB
```

ทำการ Expose Backend content-api มาเป็น Service ใน Kubernetes เพื่อให้ Frontend สามารถนำไปใช้ได้ผ่าน Container "content-web"

```
supakorn@Azure:~$ kubectl expose deployment content-api --type=ClusterIP --
port=3001 --target-port=3001
service/content-api exposed

supakorn@Azure:~$ kubectl get svc
NAME                                TYPE                CLUSTER-IP      EXTERNAL-IP      PORT(S)
age
content-api                         ClusterIP           10.0.131.22     <none>           3001/TCP
4s
fabmedical-monolith                LoadBalancer       10.0.31.170     52.148.72.200    3000:31411/TCP
83m
kubernetes                         ClusterIP           10.0.0.1        <none>           443/TCP
6h55m
mongo                             ClusterIP           10.0.27.61      <none>           27017/TCP
37m
nginx                             ClusterIP           10.0.156.100    <none>           80/TCP
127m
nginx-loadbalancer                 LoadBalancer       10.0.7.77       13.76.163.216    80:31648/TCP
114m
```

ทดลองดูว่า Backend API ใช้งานได้จริงๆหรือเปล่าโดยการเข้าไปที่ Pod Apache ที่เราสร้างไว้ก่อนหน้านี้และติดตั้ง curl ไว้แล้ว

```
supakorn@Azure:~$ kubectl get pod
NAME                                READY    STATUS    RESTARTS   AGE
apache                             1/1     Running   0           143m
content-api-5bfb8895b4-vl9tg       1/1     Running   0           4m47s
content-init                       0/1     Completed 0           14m
mongo-6755f5794b-bd7nv             1/1     Running   0           40m
nginx-697bf8ffb8-v6n2v             1/1     Running   0           145m

supakorn@Azure:~$ kubectl exec -it apache bash
kubectl exec [POD] [COMMAND] is DEPRECATED and will be removed in a future
version. Use kubectl exec [POD] -- [COMMAND] instead.

root@apache:/usr/local/apache2# curl content-api:3001/sessions

[{"_id":"54b321f979cfa6002dd73477","speakerNames":["Theresa Zesiewicz","Kevin
Allison","Israt Jahan","Jessica Shaw","F. Reed Murtagh","Tracy Jones","Clifton
Gooch","Jason Salemi","Matthew B. Klein","Guy Miller","Kelly
Sullivan"],"speakers":[],"trackNames":["Visual Studio/Azure intersection","ASP.NET
/ HTML5 intersection"],"tracks":["124","125"],"__v":0,"abstract":"<b>Objective:
</b> To evaluate the effects of EPI-743in subjects with Parkinson's disease (PD).
<br><b>Background:</b> Oxidative stress and energetic disturbances are thought to
```

contribute to the pathogenesis of PD. EPI-743 (alpha-tocotrienol quinone) is an investigational drug targeting oxidoreductase enzymes essential for redox control of metabolism. In preclinical tests on primary cells from sporadic and mito-PD variants, EPI-743 provides protection against oxidative stress secondary to glutathione depletion.

Methods: This was a 6-month open label trial comparing 2 dose levels of orally administered EPI-743 (200 mg or 400 mg TID). Study outcomes included changes from baseline in UPDRS II and III “ON” scores, and brain metabolite levels as measured by 3T magnetic resonance spectroscopy (MRS).

Wi

ออกมาจาก Pod และสร้าง Deployoment สุดท้ายคือ content-web

3.3.5) สร้าง content-web ต่อไปยัง content-api ที่เป็น Backend

สร้าง Template content-web

```
kubectl create deployment --image=fabmedicalntt.azurecr.io/content-web:1.0.1 --dry-run content-web -oyaml > content-web.yaml
```

เพิ่ม imagePullSecrets สำหรับ Pull Private Container Images และเขียน Environment Variable จาก Configmap เหมือนเดิม ** สังเกต Envrionment Variable ดัชนีใช้เป็นตัวแปรของ Backend แทนไม่ใช่ตัวแปรที่ตรงไปหา MongoDB content-web.yaml

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  creationTimestamp: null
  labels:
    app: content-web
  name: content-web
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: content-web
  strategy: {}
  template:
    metadata:
      creationTimestamp: null
      labels:
        app: content-web
    spec:
      containers:
        - image: fabmedicalntt.azurecr.io/content-web:1.0.1
          name: content-web
          resources: {}
          env:
            - name: CONTENT_API_URL
              valueFrom:
```

```

configMapKeyRef:
  name: fabmedical-config
  key: CONTENT_API_URL

status: {}

```

สั่งสร้าง Deployment ตาม Template

```

supakorn@Azure:~$ kubectl apply -f content-web.yaml
deployment.apps/content-web configured
supakorn@Azure:~$ kubectl get pod

```

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
apache	1/1	Running	0	174m
content-api-5bfb8895b4-v19tg	1/1	Running	0	36m
content-init	0/1	Completed	0	46m
content-web-64ccfffdb-wmn5g	1/1	Running	0	34s
mongo-6755f5794b-bd7nv	1/1	Running	0	71m
nginx-697bf8ffb8-v6n2v	1/1	Running	0	176m

เราจะทำการ Expose Deployment content-web ให้สามารถ access จากภายนอกได้ผ่าน การสร้าง Kubernetes Service LoadBalancer ซึ่งจะไปสร้างต่อนบน Azure

```

kubectl expose deployment content-web --type=LoadBalancer --target-port=3000 --port=3000

```

แสดงเว็บที่ Deploy สำเร็จผ่าน Browser

The screenshot shows a web browser displaying the CONTOSO NEURO website. The browser's address bar shows the URL `13.76.163.141:3000/speakers`. The website content includes the logo "CONTOSO NEURO" and a section for "JOHN MORRIS MD | Washington University School of Medicine".

Overlaid on the browser is a terminal window showing the following commands and output:

```

ngnix-loadbalancer LoadBalancer 10.0.7.77 13.76.163.216 80:31648/TCP
supakorn@Azure:~$ kubectl delete svc content-web
service "content-web" deleted
supakorn@Azure:~$
supakorn@Azure:~$
supakorn@Azure:~$ kubectl expose deployment content-web --type=LoadBalancer --target-port=3000
service/content-web exposed
supakorn@Azure:~$ kubectl get svc

```

NAME	TYPE	CLUSTER-IP	EXTERNAL-IP	PORT(S)	AGE
content-api	ClusterIP	10.0.131.22	<none>	3001/TCP	55m
content-web	LoadBalancer	10.0.68.23	13.76.163.141	3000:31936/TCP	2m8s
kubernetes	ClusterIP	10.0.0.1	<none>	443/TCP	7h50m
mongo	ClusterIP	10.0.27.61	<none>	27017/TCP	92m
nginx	ClusterIP	10.0.156.100	<none>	80/TCP	3h2m
ngnix-loadbalancer	LoadBalancer	10.0.7.77	13.76.163.216	80:31648/TCP	170m

```
# Create a namespace for your ingress resources
kubectl create namespace ingress-basic

# Add the ingress-nginx repository
helm repo add ingress-nginx https://kubernetes.github.io/ingress-nginx

# Use Helm to deploy an NGINX ingress controller
helm install nginx-ingress ingress-nginx/ingress-nginx \
  --namespace ingress-basic \
  --set controller.replicaCount=2 \
  --set controller.nodeSelector."beta\.kubernetes\.io/os"=linux \
  --set defaultBackend.nodeSelector."beta\.kubernetes\.io/os"=linux \
  --set
controller.admissionWebhooks.patch.nodeSelector."beta\.kubernetes\.io/os"=linux
```

เช็كدู Ingress

```
supakorn@Azure:~$ kubectl get service -n ingress-basic
```

NAME	EXTERNAL-IP	PORT(S)	AGE	TYPE	CLUSTER-IP
nginx-ingress-ingress-nginx-controller	13.76.166.131	80:30605/TCP,443:30074/TCP	2m1s	LoadBalancer	10.0.33.66
nginx-ingress-ingress-nginx-controller-admission	<none>	443/TCP	2m1s	ClusterIP	10.0.40.63

สร้าง Ingress Endpoint fabmedical-ingress.yaml

```
apiVersion: networking.k8s.io/v1beta1
kind: Ingress
metadata:
  name: fabmedical-ingress-static
  annotations:
    kubernetes.io/ingress.class: nginx
    nginx.ingress.kubernetes.io/ssl-redirect: "false"
    nginx.ingress.kubernetes.io/rewrite-target: /$1
spec:
  rules:
  - http:
      paths:
      - backend:
          serviceName: content-web
          servicePort: 3000
        path: /(.*)
```

สร้าง ingress

```
kubectl apply -f fabmedical-ingress.yaml
```

DevOps Pipeline

ให้เรา copy file content-web.yaml ไปวางที่ directory ของ content-api และแก้ไขไฟล์ให้มี annotations และ image ให้แก้เป็นใช้ TAG ดังตัวอย่างคำสั่ง content-web.yaml

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  creationTimestamp: null
  annotations:
    kubernetes.io/change-cause: "ENV_CHANGE_CAUSE_MESSAGE"
  labels:
    app: content-web
  name: content-web
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: content-web
  strategy: {}
  template:
    metadata:
      creationTimestamp: null
      labels:
        app: content-web
    spec:
      containers:
        - image: fabmedicalnnt.azurecr.io/content-web:IMAGE_BUILD_ID
          name: content-web
          resources: {}
          env:
            - name: CONTENT_API_URL
              valueFrom:
                configMapKeyRef:
                  name: fabmedical-config
                  key: CONTENT_API_URL
      status: {}
```

และแก้ไขไฟล์ให้เชื่อม Connection ระหว่าง Azure DevOps ไปยัง Kubernetes และ Private Container Registry

เพิ่มไฟล์ azure-pipelines.yml ใน directory ของ web-content ให้มีคำสั่งโค้ดนี้

```
# Docker
# Build and push an image to Azure Container Registry
```

```
# https://docs.microsoft.com/azure/devops/pipelines/languages/docker

trigger:
- master

resources:
- repo: self

variables:
  # Container registry service connection established during pipeline creation
  dockerRegistryServiceConnection: 'e73fe898-4885-43e4-8fad-13b571df363b'
  imageRepository: 'content-web'
  containerRegistry: 'fabmedicalntt.azurecr.io'
  dockerfilePath: '$(Build.SourcesDirectory)/Dockerfile'
  tag: '$(Build.BuildId)'
  commitMessage: '$(Build.SourceVersionMessage)'

  # Agent VM image name
  vmImageName: 'ubuntu-latest'

pool:
  name: build

steps:
- task: Docker@2
  displayName: Build and push an image to container registry
  inputs:
    command: buildAndPush
    repository: $(imageRepository)
    dockerfile: $(dockerfilePath)
    containerRegistry: $(dockerRegistryServiceConnection)
    tags: |
      $(tag)

- task: CmdLine@2
  displayName: Replace Environment Variable
  inputs:
    script: |
      sed -i "s/IMAGE_BUILD_ID/$(tag)/g" content-web.yaml
      sed -i "s/ENV_CHANGE_CAUSE_MESSAGE/[IMAGE] $(tag) - $(commitMessage)/g"
content-web.yaml

- task: KubernetesManifest@0
  displayName: Deploy Kubernetes
  inputs:
    action: 'deploy'
    kubernetesServiceConnection: 'deploy-default-namespace'
    namespace: 'default'
    manifests: 'content-web.yaml'
```

The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface. On the left, the 'fabmedicalntt' container registry is selected. The main area displays the 'content-web' repository. Below the repository name, there are buttons for 'Refresh' and 'Delete repository'. A table shows the repository details: 'Repository: content-web', 'Tag count: 7', 'Last updated date: 3/18/2021, 1:51 PM GMT+7', and 'Manifest count: 7'. Below this, there is a search bar for filtering tags and a list of tags: 19, 18, 17, 15, 10, 1.0.1, and 1.0.0.

ทดลองแก้ไข content ใน Frontend แล้วจะพบว่าหน้าของการอัปเดตรายละเอียดนั้นจะอัปเดตขึ้นใน rollout history

```
kubectl rollout history deployment content-web
```

```
supakorn@Azure:~/MCW-Cloud-native-applications/Hands-on lab/lab-files/developer/content-web$ kubectl rollout history deployment content-web
deployment.apps/content-web
REVISION  CHANGE-CAUSE
1          <none>
2          <none>
3          <none>
4          <none>
5          [IMAGE] 18 - เพิ่ม History สำหรับ Tracking Change Cause
6          [IMAGE] 19 - เพิ่ม Paragraph หน้า Home
```

หน้าเว็บจะมีการอัปเดตตามที่เรากำหนดไป พร้อมทั้ง Tracking ได้อีกด้วย

The screenshot shows a web browser displaying the 'CONTOSO NEURO' website. The browser's address bar shows 'Not secure | 13.76.163.141:3000'. The website has a header with the 'CONTOSO NEURO' logo and navigation links for 'Speakers', 'Sessions', and 'Stats'. The main content area features a large banner with the text 'SEPTEMBER 14-17, 2021' and 'Monterey Conference Center, Monterey, California'. Below the banner, there is a section titled 'CONTOSO NEURO' with the role 'NTT Developer' and a paragraph of placeholder text: 'Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Quisque condimentum quis justo eget aliquet. Vestibulum eget lacinia metus. Sed dignissim tincidunt pellentesque. Donec sem neque, mollis a nibh vitae, luctus laoreet est. Proin id dapibus sapien. Etiam vitae odio eget sem tempus consectetur. Fusce ac vehicula erat. Nunc pharetra, turpis sed dapibus accumsan, nibh augue fermentum odio'.