

ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY (Cloud Computing)

SUMMARY

Presenter: **Dr. Nguyen Dinh Long**

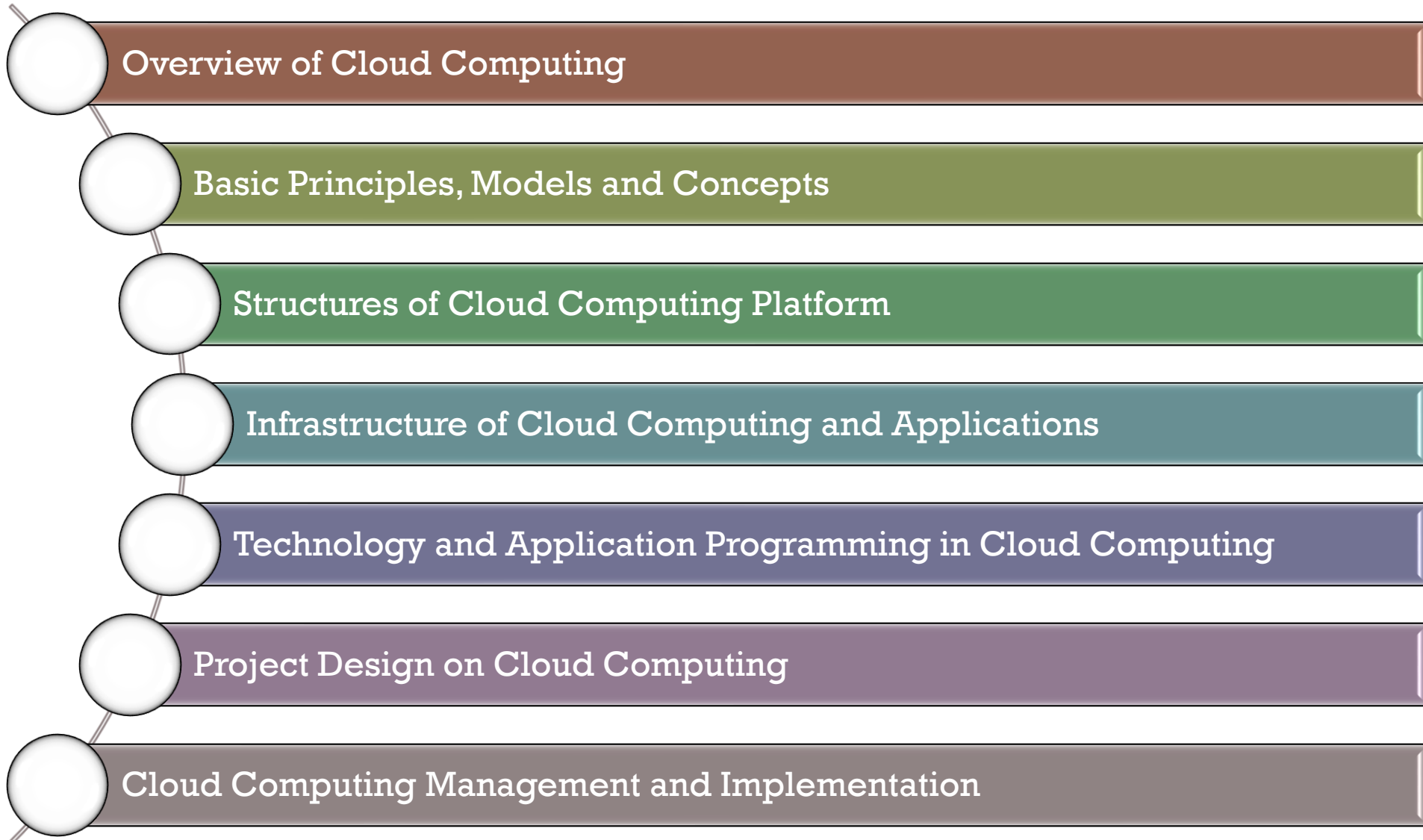
Email: dinhlonghcmut@gmail.com

Phone: +84 947 229 599

Google-site: <https://sites.google.com/view/long-dinh-nguyen>

Dec. 2022

Outline



References

Main:

- Thomas Erl, Zaigham Mahmood, and Ricardo Puttini. 2013. *Cloud Computing Concepts, Technology & Architecture*. Prentice Hall.
- Michael J. Kavis. 2014. *Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models*. Wiley
- Arshdeep Bahga, and Vijay Madisetti. 2013. *Cloud Computing: A Hands-On Approach*. CreateSpace Independent Publishing Platform

More:

- Rajkuma Buyya, Jame Broberg and Andrzej Goscinski. 2011. *Cloud Computing –Principles and paradigms*, Wiley
- Nick Antonopoulos, and Lee Gillam. 2010. *Cloud Computing - Principles, Systems and Applications*, Springer-Verlag London Limited.
- Slides here are modified from several sources in Universities and Internet.

Cloud Computing: Practices

Levels: **Beginning (3 weeks) – Intermediate (3 weeks) – Advanced (3 weeks)**

Groups: 9 with 5 person/group

Practice: submit a report for each group, submit to our Google Classroom

Chapter 01: Overview

- ❑ Understanding Cloud Computing
Concepts, principles, ...
- ❑ Fundamental, technology in Cloud computing
- ❑ Applications of cloud computing
- ❑ Challenges, Issues ...

Chapter 02: Concepts & Models

- ❑ Basic concepts, principal components
- ❑ Structures of cloud
Cloud computing, cloud services, cloud app ...
- ❑ Cloud stack (cloud layers)
- ❑ Characteristics of cloud computing
- ❑ Cloud computing services
- ❑ Data centers
- ❑ Some cloud computing platforms and analysis

Chapter 03: Cloud structures in Cloud stack

- ❑ Physical layer
Network, Storage, Server on cloud
- ❑ Cloud server parameter
- ❑ Virtualization layer
- ❑ Operation systems, Middleware, Runtime layers
- ❑ Data layers
- ❑ Applications layer

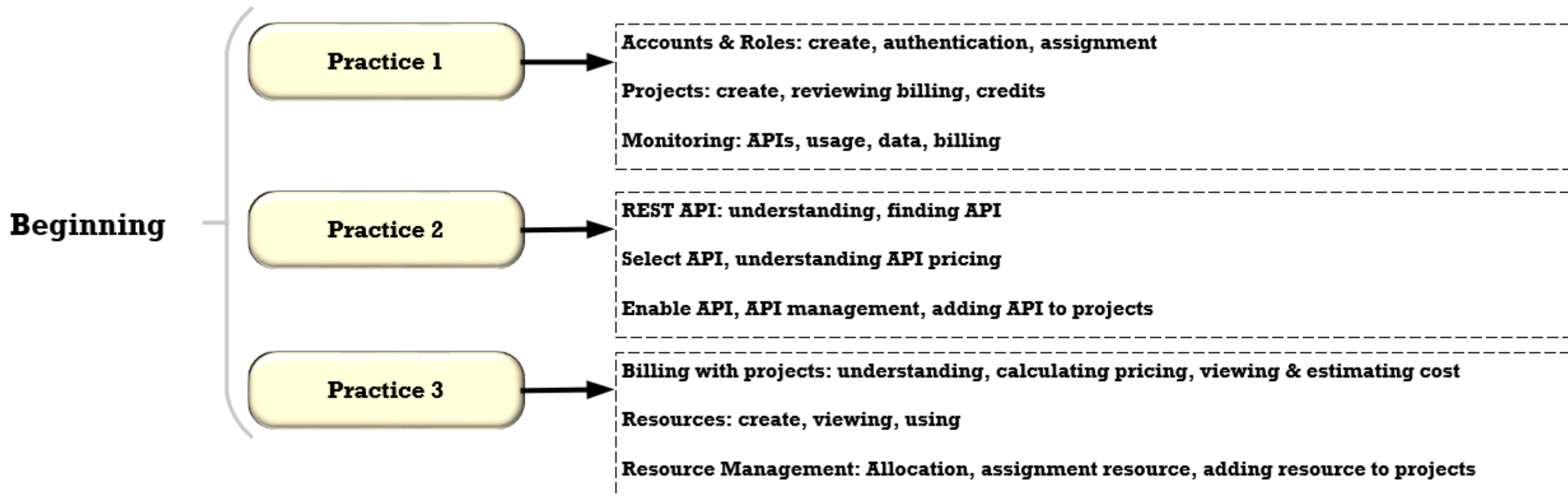
Chapter 04: Cloud infrastructures

- ❑ Cloud infrastructure
- ❑ Models of AWS, AZURE, GOOGLE CLOUD
- ❑ Google cloud examples

Chapter 05: Command, loop, statement

- ❑ Cloud technology and delivery models
- ❑ Restfull, API
- ❑ Cloud application programming
- ❑ Google cloud platform GCP – Project examples
- ❑ Programming&language in cloud platform

Cloud Computing: Practices



Practice 01

TASK I:

Phân quyền cho ít nhất 2 user (grant access):

- 1st email: quyền viewer
 - 2nd email: quyền editor
-
- Trình tự các bước thực hiện (tính từ giao diện Dashboard ...)
 - Ảnh chụp minh chứng

Practice 01

TASK II:

Show bảng “quotas” của [project]:

- Trình tự các bước thực hiện (tính từ giao diện Dashboard ...)
- Ảnh chụp minh chứng

TASK III:

Liệt kê tất cả các roles (grant access) liên quan Data storage:

- Trình tự các bước thực hiện (tính từ giao diện Dashboard ...)
- Bảng liệt kê

Practice 01

TASK IV:

Nêu ý nghĩa thực tiễn của các phần trong Practice 01:

- Cloud Accounts
- Cloud Projects
- Cloud Roles
- Cloud Monitoring

TASK V:

Show giao diện “report” của mục billing:

- Hiển thị giao diện/bảng tính tiền của Cloud với tính năng
 - Invoice tính theo tháng (invoice by month)
 - Invoice tính theo tài nguyên sử dụng (invoice by usage)
- Trình tự các bước thực hiện (tính từ giao diện Dashboard ...)
- Ảnh chụp minh chứng

TASK I: Google API Cloud

How to find a API for your Project

- Hiện thị giao diện “Marketplace” (chợ Cloud) and Marketplace for API” (chợ API) để tìm và sử dụng API cho Project
 - Cách thứ 2 để vào trực tiếp “chợ API” từ Menu “API & Services”
- 😊 Trình tự các bước thực hiện (từ giao diện chính Dashboard ...)
- 😊 Ảnh chụp minh chứng sau khi enabled các APIs

TASK II: API Library

How to find a right API for your Project

- 😊 Cách thứ 2 để vào trực tiếp “chợ API” từ Menu “API & Services”
Trình tự các bước thực hiện (từ giao diện chính Dashboard ...)
- 😊 Hiện thị danh mục các APIs thuộc “Category”: Maps, Databases
Ảnh chụp minh chứng theo mỗi loại “Category”
- 😊 Tạo bảng phân loại các APIs này theo “Category”:

Google Earth Engine API, Places API, Geolocation API, Datastream API, Compute Engine API, Cloud Run API, Cloud Healthcare API, Cloud Datastore API, Google Drive API, YouTube Data API

TASK III: API Enabling

Finding and Enabling APIs: Map JavaScript API, Cloud Storage API and BigQuery API

- 😊 Trình tự các bước thực hiện (tính từ giao diện chính Dashboard ...)
- 😊 Mỗi API đề cập thuộc “Category” nào trong API Library
- 😊 Mục đích sử dụng 3 APIs này trong Project
- 😊 Ảnh chụp minh chứng sau khi enabled các APIs

TASK IV: Capping your API usage

Management and Limitation Quotas: APIs usage

- ☺ Hiển thị giao diện “quotas” của 3 APIs (Task III)
Ảnh chụp minh chứng cho mỗi APIs
- ☺ Select a API and “modifi limit number of requests” for this API
Ảnh chụp minh chứng
- ☺ Hiển thị giao diện show tất cả “quotas” của Project
Trình tự thực hiện (từ giao diện chính Dashboard ...)
Ảnh chụp minh chứng

TASK V: Monitoring API usage

Using công cụ “API metrics” để quản lý APIs của Project:

- 😊 Mục đích chính của “Monitoring API usage” là gì trong việc quản lý Project
- 😊 Trình tự các bước thực hiện (từ giao diện chính Dashboard ...)
- 😊 Liệt kê bao nhiêu cách để truy cập vào tính năng quản lý API từ Google Cloud
- 😊 Ảnh chụp minh chứng các tính năng quản lý API

Practice 03

TASK I-a: Cloud billing

Show giao diện “report” của mục cloud billing:

- Hiển thị giao diện/bảng tính tiền của Cloud với tính năng
 - Invoice tính theo tháng (invoice by month)
 - Invoice tính theo tài nguyên sử dụng (invoice by usage)
- Trình tự các bước thực hiện (tính từ giao diện Dashboard ...)
- Ảnh chụp minh chứng

(lưu ý: thử với tài khoản là vai trò owner chính (first owner role))

Practice 03

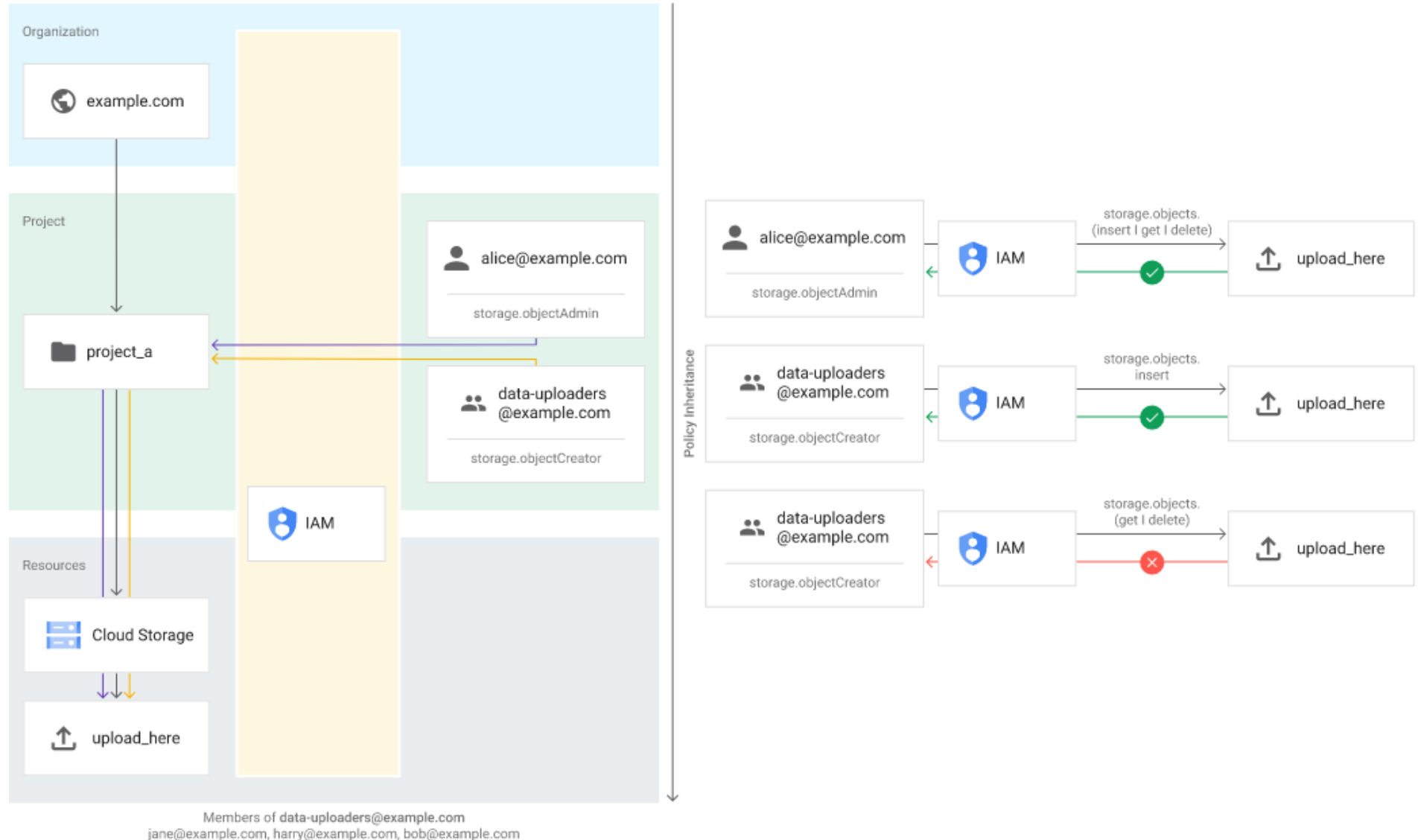
TASK I-b: Resource Hierarchy for access control

Explain:

Lưu đồ
hoạt động

Lý do tại sao
xảy ra lỗi “đỏ”?

Giải quyết bằng
cách nào để hết
xảy ra lỗi?



Practice 03

TASK II: Resource setting

How to find a right API (a resource) for your Project

😊 Phân tích ý nghĩa của các Key properties of resource setting

TASK III: Cloud Resource Manager API

Using <https://cloud.google.com/resource-manager/reference/rest>

- *Đưa ra “command” để thực hiện các tác vụ sau:*

- 😊 Yêu cầu tạo ra 1 project mới
- 😊 Liệt kê các project là con của tài nguyên tổ chức được chỉ định
- 😊 Khôi phục 1 project (đã bị xóa) với tên được chỉ định: name=projects/<12345678>
- 😊 Muốn có quyền truy cập với kiểm soát chính sách của một tài nguyên tổ chức
- 😊 Tạo một thư mục (folder) trong hệ thống phân cấp tài nguyên

Practice 03

TASK VI: Resource Settings audit logging

Access role and view log

😊 Cấp phép quyền cho 1 User có thể: view logging

Trình tự các bước thực hiện, ảnh chụp minh chứng

😊 User này sẽ view logging for:

activity, data_access, system_event, policy

😊 Trình tự các bước thực hiện, ảnh chụp minh chứng

Practice 03

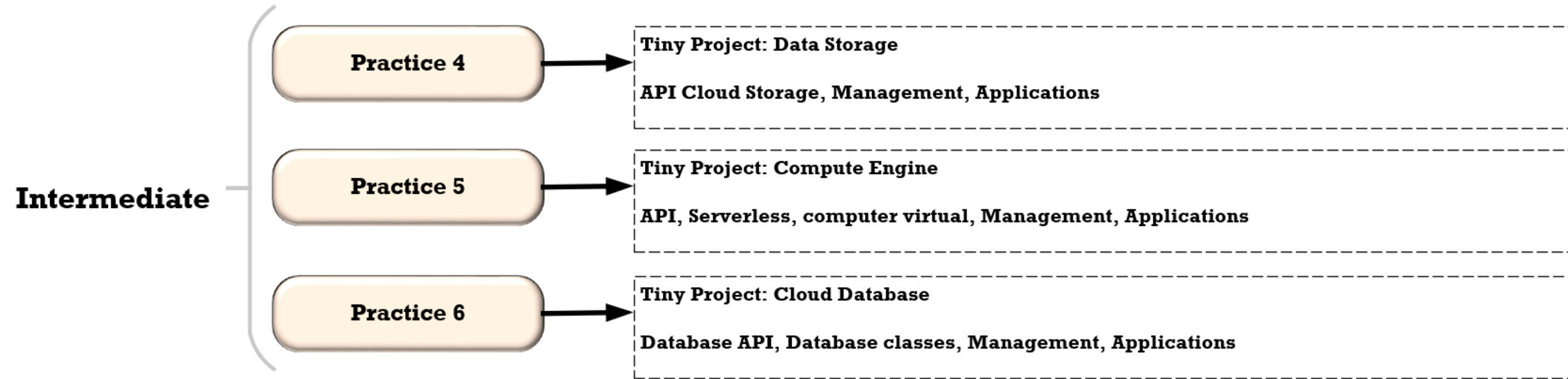
TASK V: Google Cloud CLI

Using [gcloud CLI cheat sheet](#)

- ☺ What is full name of CLI?
- ☺ Activate/Open “Cloud Shell” để code trên Google Cloud Platform
- ☺ Sử dụng “***gcloud init***” và thực hiện các bước để cấp quyền, điều chỉnh cấu hình tài khoản đúng theo <your project>
- ☺ Display version and installed components: ***gcloud version***
- ☺ Display metadata for a project (including its ID): ***gcloud projects describe***

→ Các ảnh chụp minh chứng

Cloud Computing: Practices



Practice 04

TASK I: Basic Storage in Cloud

😊 Phân tích và so sánh 3 loại hình DATA của Google cloud storage:

- File store
- Block store
- Object store

→ (bằng tiếng Việt)



Practice 04

TASK II: API and IAM roles for Cloud storage

Understand API and IAM roles for deploying Cloud Storage

😊 Phân tích ý nghĩa của các Roles for Cloud storage:

Storage Object Creator, Storage Object Viewer, Storage Object Admin, Storage HMAC Key Admin, Storage Admin, Storage Insights Admin, Storage Insights Viewer
(bằng tiếng Việt)

😊 Enable two APIs for Cloud storage

Trình tự các bước thực hiện, ảnh chụp minh chứng

Practice 04

TASK III: Storage Bucket Builder

(Create, Upload, Download a cloud storage service: Bucket)

<https://cloud.google.com/storage/docs/discover-object-storage-console>

☺ Create a bucket, tên bucket: cloud-dh20hm-group<num>

Trình tự các bước thực hiện, ảnh chụp minh chứng

☺ Upload an “image” to your bucket đã tạo:

Trình tự các bước thực hiện, ảnh chụp minh chứng

☺ Upload 3 “pdf files” to your bucket, là report của practice 01, 02, 03

Trình tự các bước thực hiện, ảnh chụp minh chứng

TASK VI: Storage Bucket Viewer

<https://cloud.google.com/storage/docs/getting-bucket-information>

😊 **Determine a bucket's size**

Trình tự các bước thực hiện, ảnh chụp minh chứng

😊 **Display a bucket's metadata**

Trình tự các bước thực hiện, ảnh chụp minh chứng

Practice 04

TASK V: Bucket storage sharing or changing

https://cloud.google.com/storage/docs/discover-object-storage-console#share_the_object

<https://cloud.google.com/storage/docs/changing-default-storage-class>

☺ Thực hiện share the “image” and “3 pdf files” to “allow public”

Trình tự các bước thực hiện, ảnh chụp minh chứng

☺ Thực hiện thay đổi loại hình lưu trữ Data bucket của nhóm:

Step 1: Kiểm tra loại Data (default) của bucket hiện tại

Step 2: Thay đổi loại hình Data khác với loại default, chọn trong (*Cloud storage class*)

Trình tự các bước thực hiện, ảnh chụp minh chứng

Practice 05

TASK I: Choosing the right virtual machine type

Phân tích cách sử dụng các loại hình virtual machine workloads on CLOUD:

- Scale out workloads (T2A, T2D)
- General purpose workloads (E2, N2, N2D, N1)
- Ultra-high memory (M2, M1)
- Compute-intensive workloads (C3, C2, C2D)
- Most demanding applications and workloads (A2)

→ bằng Tiếng Việt !!!

Practice 05

TASK II: GPU platforms

<https://cloud.google.com/compute/docs/gpus>

<https://cloud.google.com/compute/docs/gpus/gpu-regions-zones>

Nếu hệ thống “compute engine with GPU” yêu cầu cấu hình:

☺ 3 GPUs, 100GB memory, 50 vCPUs, 200 GB capacity

Để đảm bảo triển khai hệ thống, ta phải sử dụng loại “machine type” tối thiểu nào với:

NVIDIA GPUs A100-40GB

NVIDIA GPUs A100-80GB

NVIDIA V100 GPUs

☺ Liệt kê tất cả các “zone” ở US có thể cung cấp 2 loại GPU platforms: A100 80GB và A100 40GB

Practice 05

TASK III: Compute Engine API and Pricing Estimation

<https://cloud.google.com/compute/all-pricing>

☺ Enable Compute Engine API

Trình tự các bước thực hiện, ảnh chụp minh chứng

☺ Ước tính chi phí (*monthly*) để “create compute engine” với các cấu hình:

- E2 machine, on-demand price: 3 vCPUs + 20 GB memory at Singapore (asia-southeast1)
- E2 high-memory machine: 4 vCPUs + 32 GB memory at Toronto (northamerica-northeast2)
- N2D machine, on-demand price: 5 vCPUs + 24 GB memory at Paris (euro-west9)
- N1 machine, on-demand price: 2 vCPUs + 64 GB memory at Hong Kong (asia-east2)
- M1 memory-optimized machine: 40 vCPUs + 961 GB memory at Tokyo (asia-northeast1)

Practice 05

TASK VI: Create a VM with a custom machine type

Tạo virtual machine bằng tùy chỉnh machine type

- 😊 Đặt tên VM của mỗi nhóm: VM-dh20hm-group#, (# là số thứ tự nhóm)
- 😊 Region: thuộc Hong Kong, zone: thuộc asia-east2-b
- 😊 Machine config: E2 (e2-small, 2 vCPU, 2GB memory)
- 😊 Boot disk: public image – Debian GNU/Linux 11 – Standard persistent disk – size: 20GB

Trình tự các bước thực hiện, ảnh chụp minh chứng

Practice 05

TASK V: Compute Engine Application – Create Website Wordpress

☺ Mỗi nhóm khởi tạo loại google engine:

“Google Click to Deploy” dành cho ứng dụng “wordpress”

☺ Đặt tên cho ứng dụng VM: wordpress-dh20hm-group#, (# là số thự tự nhóm)

☺ Region: thuộc Hong Kong, zone: thuộc asia-east2-b

☺ Machine config: E2 (e2-small, 2 vCPU, 2GB memory)

☺ Boot disk: default

☺ Hiện thị: “Deployment Manager” của ứng dụng VM Wordpress vừa tạo

☺ Active và show website đã khởi tạo từ ứng dụng Compute Engine

“Hello World, this is group # in the class of DH20HM, Nong Lam University”

Practice 06

TASK I: Benefits of Cloud Database

<https://cloud.google.com/learn/what-is-a-cloud-database>

- **Phân tích lợi ích của Cloud Database**
- **Những vấn đề gì cần xem xét khi ứng dụng Cloud Database**

(bằng Tiếng Việt !!!)

Practice 06

TASK II: Cloud Database Services

<https://cloud.google.com/learn/what-is-a-cloud-database>

➤ **Phân tích các tính năng (key features), lợi ích (benefits) của các dịch vụ Cloud Database**

Cloud SQL

Cloud Spanner

BigQuery

Cloud Bigtable

Firestore

Memorystore

(bằng Tiếng Việt !!!)

TASK III: Cloud Database Pricing (cont.)

<https://cloud.google.com/sql/pricing>

<https://cloud.google.com/bigquery/pricing>

➤ Phân tích và tính toán chi phí dịch vụ Cloud Database (Singapore (asia-southeast1), Monthly)

MySQL and PostgreSQL pricing	
CPU and memory pricing	2 vCPU, 8 GB memory, 1 HA vCPU, 4 GB HA memory
Storage and networking pricing <ul style="list-style-type: none">Traditional StorageHA StorageNetwork	20 GB SSD storage, 100 GB HDD storage, 20 GB backups 10 GB SSD storage, 60 GB HDD storage, 10 GB backups IPv4 addresses (12h/day)
Instance pricing	db-g1-small

Practice 06

TASK III: Cloud Database Pricing

<https://cloud.google.com/sql/pricing>

<https://cloud.google.com/bigquery/pricing>

➤ Phân tích và tính toán chi phí dịch vụ Cloud Database (Jakarta (asia-southeast2), Monthly)

SQL Server pricing	
CPU and memory pricing	3 vCPU, 16 GB memory, 2 HA vCPU, 8 GB HA memory
Storage and networking pricing <ul style="list-style-type: none">○ Traditional Storage○ HA Storage○ Network	20 GB SSD storage, 100 GB HDD storage, 20 GB backups 10 GB SSD storage, 60 GB HDD storage, 10 GB backups IPv4 addresses (12h/day)
Licensing	Standard (12 core hours/day) and Web (12 core hours/day)

TASK III: Cloud Database Pricing

<https://cloud.google.com/sql/pricing>

<https://cloud.google.com/bigquery/pricing>

➤ Phân tích và tính toán chi phí dịch vụ Cloud Database (Hong Kong (asia-east2), Monthly)

BigQuery pricing	
Analysis pricing <ul style="list-style-type: none">○ On-demand analysis pricing○ Flat-rate analysis pricing	28 TB 5 slots (Monthly flat-rate commitments)
Storage pricing <ul style="list-style-type: none">○ Active storage○ Long-term storage	Active logical storage (100 GB), Active physical storage (80 GB) Long-term logical storage (500 GB), Long-term physical storage (250GB)

Practice 06

TASK IV: Cloud Database – BigQuery services (Enable the **BigQuery sandbox**)

<https://cloud.google.com/bigquery/docs/sandbox>

- **Khởi tạo dịch vụ BigQuery Sandbox**
- 😊 Tiến hành theo các bước hướng dẫn (link cung cấp)
- 😊 Trình tự và ảnh chụp minh chứng
- 😊 Show các quotas và limits của BigQuery sandbox

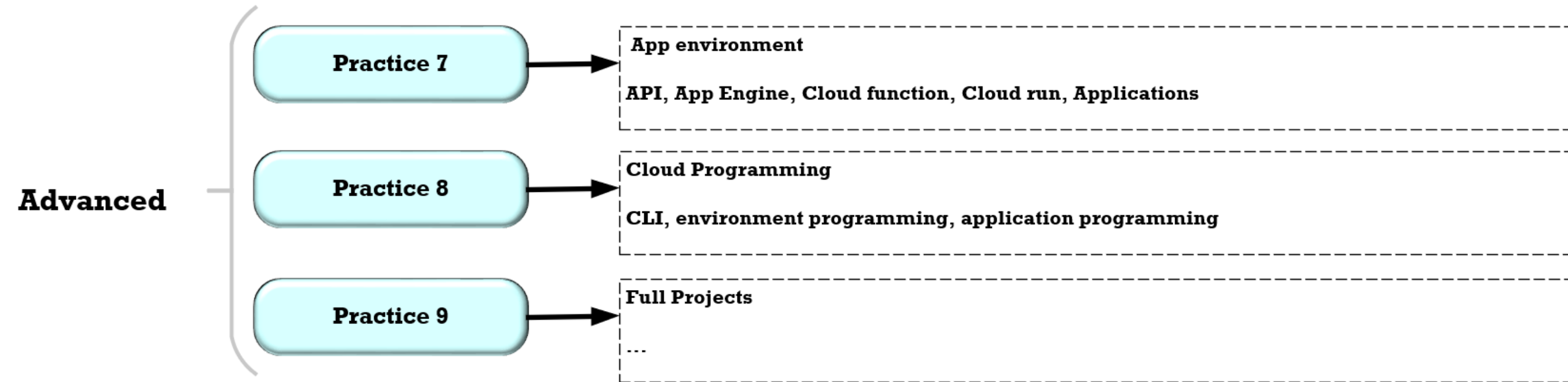
Practice 06

TASK V: Cloud Database – BigQuery services (Enable the **BigQuery with Cloud Console**)

<https://cloud.google.com/bigquery/docs/quickstarts/query-public-dataset-console>

- **Khởi tạo dịch vụ BigQuery with Cloud console**
- 😊 Tiến hành theo các bước hướng dẫn (link cung cấp)
- 😊 Query public data
- 😊 Load and Query data
- 😊 Explore the console with bigquery

Cloud Computing: Practices



Practice 07

TASK I: Cloud App Environment

<https://cloud.google.com/appengine>

<https://cloud.google.com/functions>

<https://cloud.google.com/run>

Phân tích các đặc trưng (All features) của 3 loại App Environment:

- Google App Engine
- Google Cloud Functions
- Google Cloud Run

(lưu ý: bằng tiếng Việt!!!)

Practice 07

TASK II: Google App Environment Applications

<https://cloud.google.com/appengine>

<https://cloud.google.com/functions>

<https://cloud.google.com/run>

- ☺ Liệt kê và Giới thiệu một số ứng dụng thực tế của Google App Engine
- ☺ Liệt kê và Giới thiệu một số ứng dụng thực tế của Google Cloud Function
- ☺ Liệt kê và Giới thiệu một số ứng dụng thực tế của Google Cloud Run

Practice 07

TASK III: App Environment Pricing

How to find a good price for deploying App Environment

<https://cloud.google.com/appengine/pricing#app-engine-pricing>

App Engine standard environment pricing (Zone: Sydney (australia-southeast1))	
<i>Monthly cost</i>	
Instance class	Two B2 instance (20 hours/day), one B4 instance (12 hours/day)
Network resources	Outgoing network traffic (100 Gigabytes)
App Engine resources	5 Terabytes per month 500 Gigabytes Search API: 5000 Queries/day

TASK III: App Environment Pricing

How to find a good price for deploying App Environment

<https://cloud.google.com/appengine/pricing#app-engine-pricing>

App Engine flexible environment pricing (Zone: Taiwan (asia-east1))	
<i>Monthly cost</i>	
vCPU	4 core/20 hours/day
Memory	16 GB/20 hours/day
Persistent disk	Standard provisioned space: 2 TB
Outgoing network traffic	Network (Egress) Worldwide Destinations: 1 TB
Incoming network traffic	2 TB

Practice 08

TASK I: Cloud Language Programming

<https://cloud.google.com/python>

<https://cloud.google.com/php>

<https://cloud.google.com/java>

Phân tích các ưu điểm của các Language programming:

- Java
- PHP
- Python

(lưu ý: bằng tiếng Việt!)

TASK II: Cloud-based Applications

<https://lanars.com/blog/cloud-based-applications-development#section-3>

- ❑ **Phân loại các dạng cloud-based application bên dưới (bằng tiếng Việt!)**
 - **SaaS: Software as Service**
 - **FaaS: Functions as a Service**
 - **DaaS: Database as a Service**
 - **PaaS: Platform as a Service**
 - **IaaS: Infrastructure as a Service**

Practice 08

TASK III: Cloud-based Applications

<https://lanars.com/blog/cloud-based-applications-development#section-3>

❑ Phân loại các applications thuộc dạng cloud-based nào (SaaS, PaaS, IaaS):

AWS	Digital Ocean	Google App Engine
Google Drive	Microsoft Office (Office 365)	Dropbox
Hubspot	Google Applications (G Suite)	Google Compute Engine
Salesforce	Netflix	VMWare

Practice 08

TASK VI: Getting started with App Engine & Python programming

<https://codelabs.developers.google.com/codelabs/cloud-app-engine-python3#2>

<https://flask.palletsprojects.com/en/2.2.x/>

😊 **How to deploy a simple Python web app written with the Flask web framework**

- Sử dụng account group-1 cho group-4 & group-5
- Sử dụng account group-2 cho group-6 & group-7
- Sử dụng account group-3 cho group-8 & group-9

Theo các bước hướng dẫn (link trên) thực hiện viết một ứng dụng Web-App

Tạo tên folder cho Chương trình Web-App: CC-practice08-group-# (# là số thứ tự nhóm)

Practice 08

TASK IV: Choose an App Engine environment

<https://cloud.google.com/appengine/docs/flexible/flexible-for-standard-users>

So sánh sự giống nhau và khác nhau (Similarities and key differences) giữa App Engine Standard and Flexible Environment → *bằng Tiếng Việt!*

- Application execution
- Accessing external services
- Local development
- Scaling characteristics
- Health checks
- Dropping requests when overloaded
- Instance sizes
- Maximum request timeout
- Traffic migration
- Cost comparisons