infoShare ACADEMY

Terraform Infrastructure as Code

infoShare Academy

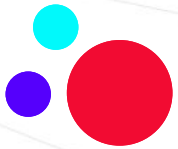
infoShareAcademy.com

HELLO

Karol Kołodziejczyk

DevOps engineer @ 7N/Falck
Azure, Azure DevOps, Terraform, Data engineering

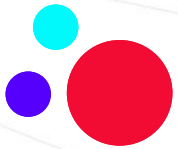
infoShare ACADEMY



Agenda

- Trochę historii
- Infrastructure as code – a po co to komu?
  - Podstawowe zasady
  - Co vs. Jak?
  - Benefity i wyzwania
  - Narzędzia
- Terraform – a po co to komu?
  - Co to i dlaczego?
  - Główne założenia i budowa
  - Workflow
- Terraform - składnia
  - Składnia w szczegółach
  - Praca z kodem i dokumentacja

01. Trochę historii



Trochę historii

- Baremetal
  - Wysokie koszty (zakup, utrzymanie, administracja, licencje)
  - Trudne w skalowaniu, migracji i administracji
- Wirtualizacja
  - Lepsza dystrybucja zasobów
  - Nadal pozostaje większość problemów z baremetal
- Chmura
  - „Współdzielenie” zasobów
  - Scentralizowane zarządzanie i koszty (optymalizacja)
  - Zasoby (infrastruktura, platforma) jako serwis

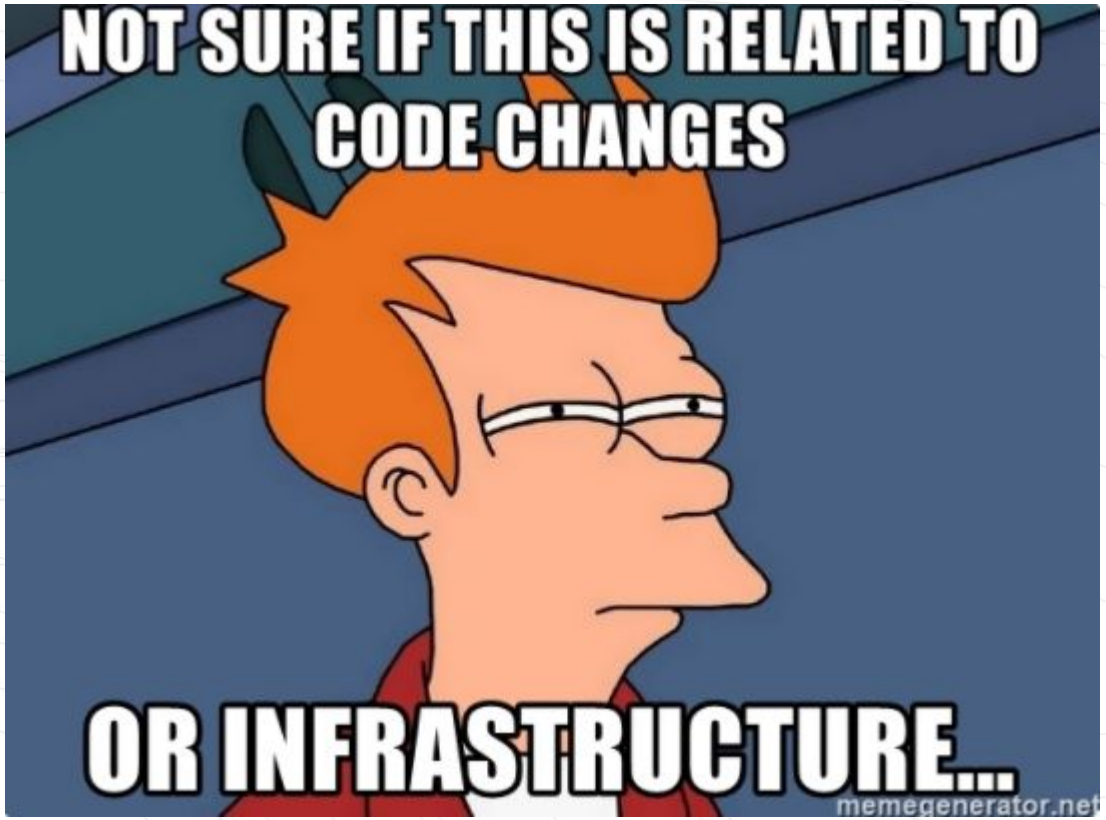
02. Infrastructure as Code

A po co to komu?

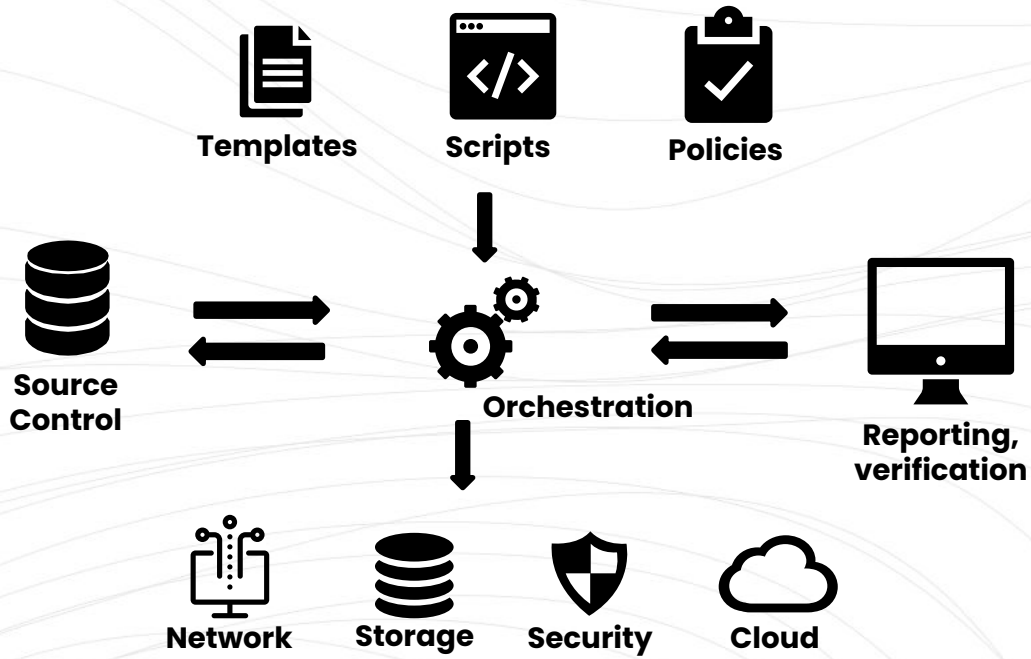
IaC - Intro

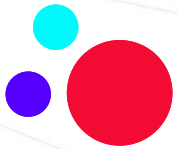
- Tworzenie i zarządzanie infrastrukturą za pomocą kodu
- Infrastruktura traktowana jak software
- Opis komponentów i zależności zamiast fizycznej konfiguracji hardware'u
- Hardware i wirtualizacja nadal istnieje

- Rozwiązuje realny problem



IaC - Intro





IaC – Podstawowe zasady

- Idempotentność – zawsze ten sam stan

- Powtarzalny proces – powielanie środowisk (infrastruktury)
- Samodokumentujące
- Ułatwienie częstych zmian
- Możliwość ciągłego ulepszania
- Szybkie przywracanie po awariach
- Wszystko trzymane w kodzie i kontroli wersji – brak zmian „manualnych”

Immutable vs. Mutable

Immutable infrastructure

- Niezmienna po wdrożeniu
- Każda nowa zmiana oznacza wdrożenie i nową wersję

- Zmiany przewidywalne i niezawodne
- Zredukowany „configuration drift”

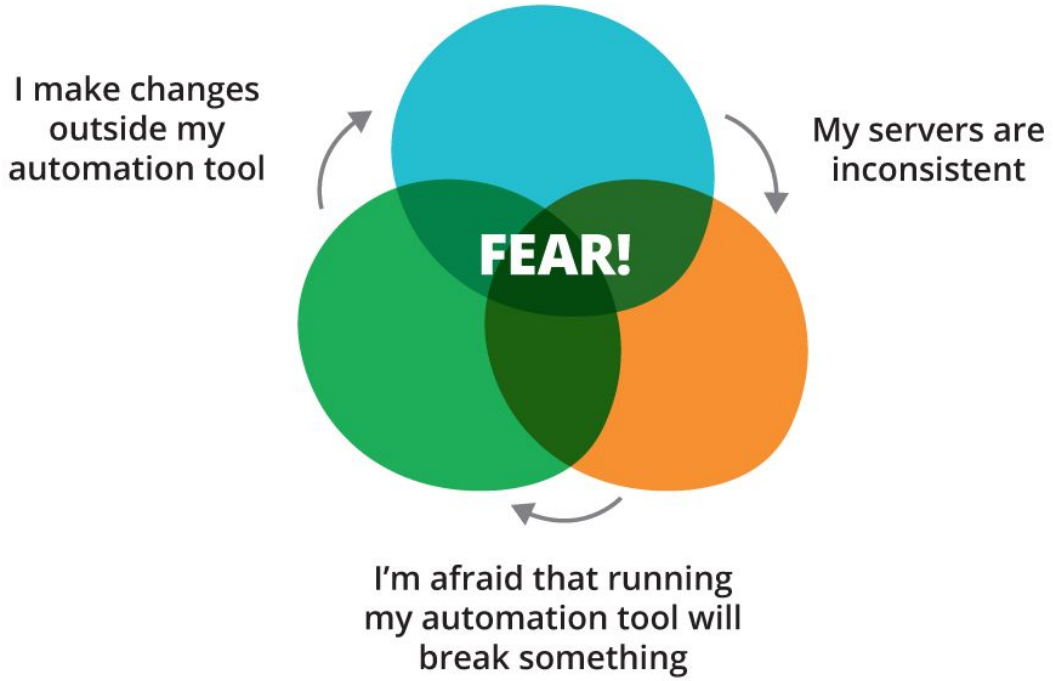
Mutable infrastructure

- Nieśledzone zmiany
- Zmiany „manualne”, bez wdrożenia
- Łatwiejsze i szybsze zmiany

- Podatna na błędy
- Podatna na „configuration drift”

Unikaj Automatyzacyjnej Spirali Strachu!

W celu utrzymania niezmiennych (immutable) środowisk, musisz przezwyciężyć Automatyzacyjną Spiralę Strachu i unikać zmian „manualnych”



Source: https://opensenselabs.com/blog/tech/infrastructure-code-principles-and-practices

Co vs. Jak?

Co – podejście deklaratywne

- Definiujemy co chcemy osiągnąć, a nie jak to zrobić
- Idempotentność – utrzymujemy stan
- Nie ma efektów ubocznych
- Możemy łatwo wycofać zmiany

Jak – podejście imperatywne

- Definiujemy proces/logikę jak coś chcemy osiągnąć/stworzyć
- Nie śledzimy stanu
- Możliwe efekty uboczne
- Nie możemy łatwo wycofać zmian

Co vs. Jak?

Co – podejście deklaratywne

Terraform

```
resource "azurerm_windows_virtual_machine" "vm_example" {
  name                  = "vm-example"
  location              = "westeurope"
  resource_group_name   = "rg-example"
  network_interface_ids = "sample_id"
  size                  = "Standard_DS1_v2"
  enable_automatic_updates = true
  os_disk {
    caching              = "ReadWrite"
    storage_account_type = "Premium_LRS"
  }
```

Jak – podejście imperatywne

Bash

```
for VM in ${VMS[@]}; do
    echo "Creating VM $VM"

    az vm create -n $VM -g MyResourceGroup --image UbuntuLTS
done
```

Pros and Cons

Benefity

- Łatwość zarządzania
- Łatwość migracji
- Niższe koszty
- Szybkość i elastyczność
- Spójność
- Rozliczalność?? (Accountability) – śledzenie zmian
- Dokumentacja
- Obniżenie ryzyka
- Automatyzacja (CICD, testowanie)

Wyzwania

- Configuration drift
- Przypadkowe awarie/usunięcie komponentów
- Wyższy poziom wejścia jeśli chodzi o wiedzę
- Trudniejsze odtworzenie błędów

Narzędzia

Zarządzanie infrastrukturą

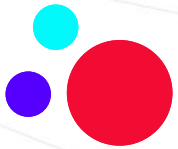
- Terraform
- Cloud Formation (AWS)
- Azure Resource Manager
- Google Cloud Deployment manager
- Pulumi

Zarządzanie konfiguracją

- Ansible
- Chef
- Puppet
- Saltstack

03. Terraform

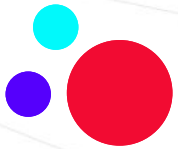
A po co to komu?



Terraform - intro

- HCL – język deklaratywny
- Łatwy do czytania - samodokumentujący
- Niezależny od wykorzystywanej chmury
- Łatwy do przeniesienia na innych dostawców chmury (providers)
- Prosty w uruchomieniu (kilka komend)
- Duże wsparcie społeczności

https://www.terraform.io/



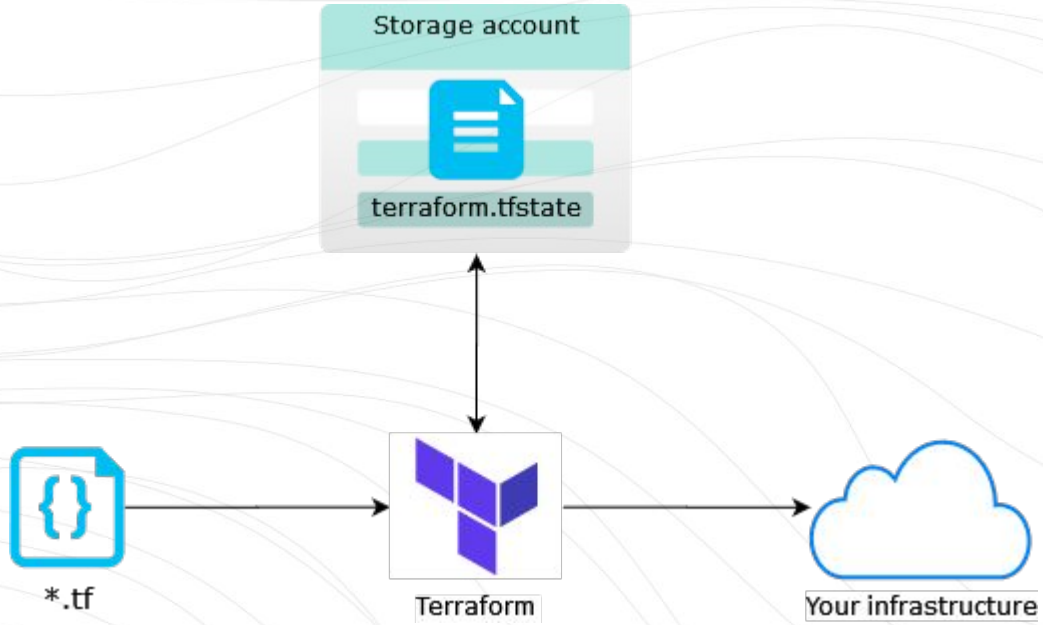
Terraform - pliki

- Rozszerzenie *.tf
- Możliwe konfiguracja w jednym lub wielu plikach
- Praktyka:
  - main.tf
  - outputs.tf
  - variables.tf
  - provider.tf

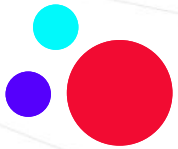
https://www.terraform.io/language/files

Terraform – state

- *.tfstate
- Plik JSON zarządzany przez Terraform
- Służy do mapowania zasobów, które definiujesz w kodzie, z działającymi serwisami na platformie (np. AWS)
- Stan jest sprawdzany przed i aktualizowany po wprowadzeniu zmian
- Pozwala na dodawanie/usuwanie zasobów
- Zawiera dane wrażliwe – powinien być traktowany jak sekret
- Zwykle przechowywany na zewnętrznym Storage'u typu AWS S3, Azure Storage Account



https://www.terraform.io/language/state



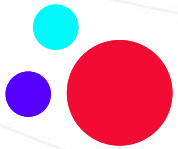
Terraform - providers

- Połączenie między Terraformem a API danego dostawcy/usługi (providera)
- Niezbędne, żeby tworzyć/zarządzać zasobami

https://www.terraform.io/language/providers

- Różne „tier'y" providerów – Official, Verified, Community
- AWS, Azure, Kubernetes, CloudFlare i wiele innych

https://registry.terraform.io/browse/providers

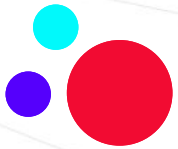


Terraform - resources

- Serwisy/zasoby dostępne u danego dostawcy chmury (providera)
- Mogą być jakimkolwiek serwisem u danego providera – VM, VNET, DNS record
- Każdy ma swoje atrybuty/parametry zależne od prawdziwego zasobu
- Data sources

https://www.terraform.io/language/resources

https://registry.terraform.io/providers/hashicorp/aws/latest/docs/resources/instance



Terraform – składnia podstawy

- Jak zmodyfikowany JSON
- Słowa kluczone (provider, resource itp.)
- Argumenty (image_id = “abc123”)
- Bloki (network_interface { … })
- Komentarze:
  - # - jednolinijkowe
  - /* i */ - wieloliniowe

https://www.terraform.io/language/syntax

infoShare ACADEMY

Terraform – provider konfiguracja AWS

- Potrzebne konto AWS i dostęp do API
- Konfiguracja uwierzytelniania:
  - Environment variables

```
provider "aws" {}
```

```
$ export AWS_ACCESS_KEY_ID="anaccesskey"
$ export AWS_SECRET_ACCESS_KEY="asecretkey"
$ export AWS_REGION="us-west-2"
$ terraform plan
```

  - Credential files

```
provider "aws" {
  shared_config_files      = ["/Users/tf_user/.aws/conf"]
  shared_credentials_files = ["/Users/tf_user/.aws/creds"]
  profile                  = "customprofile"
}
```

https://registry.terraform.io/providers/hashicorp/aws/latest/docs

Terraform – provider konfiguracja AWS

- Konfiguracja samej wersji providera w kodzie

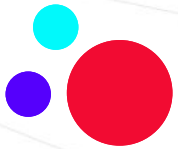
```
terraform {
  required_providers {
    aws = {
      source  = "hashicorp/aws"
      version = "~> 3.0"
    }
  }
}
```

https://registry.terraform.io/providers/hashicorp/aws/latest/docs

Terraform – inicjalizacja providera

- Terraform automatycznie pobiera potrzebne moduły i biblioteki providerów
- Zgodnie z konfiguracją, którą mamy w bloku provider { }

```
Initializing modules...

Initializing the backend...

Initializing provider plugins...
- Finding hashicorp/aws versions matching ">= 3.63.0, 4.0.0"...
- Finding latest version of hashicorp/local...
- Installing hashicorp/aws v4.0.0...
- Installed hashicorp/aws v4.0.0 (self-signed, key ID 34365D9472D7468F)
- Installing hashicorp/local v2.2.2...
- Installed hashicorp/local v2.2.2 (self-signed, key ID 34365D9472D7468F)

Partner and community providers are signed by their developers.
If you'd like to know more about provider signing, you can read about it here:
https://www.terraform.io/docs/plugins/signing.html

Terraform has created a lock file .terraform.lock.hcl to record the provider
selections it made above. Include this file in your version control repository
so that Terraform can guarantee to make the same selections by default when
you run "terraform init" in the future.

Terraform has been successfully initialized!
```



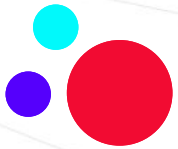
Terraform CLI – podstawowe komendy

- init
- validate
- plan
- apply

- fmt
- destroy
- import
- state

https://learn.hashicorp.com/tutorials/terraform/init?in=terraform/cli

infoShare ACADEMY



Terraform - workflow

https://learn.hashicorp.com/tutorials/terraform/infrastructure-as-code?in=terraform/aws-get-started

infoShare ACADEMY

01. Terraform – składnia

Terraform – variables

infoShareAcademy.com

Input variables – intro

- Definiujemy w bloku variable {}
- Zwykle w osobnym pliku: variables.tf
- Zmienna może posiadać: nazwę, typ, opis, wartość domyślną, a nawet walidację

```
variable "image_id" {
  type        = string
  description = "The id of the machine image (AMI) to use for the server."

  validation {
    condition     = length(var.image_id) > 4 && substr(var.image_id, 0, 4) == "ami-"
    error_message = "The image_id value must be a valid AMI id, starting with \"ami-\"."
  }
}
```

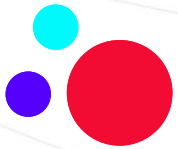
https://www.terraform.io/language/values/variables

Input variables – przekazywanie wartości

- Jeżeli zmienna nie ma wartości - terraform zapyta przy apply
- Możemy zdefiniować wartości:
  - Przez wartość domyślną
  - Przy terraform apply
  - Z pliku *.tfvars (np. różne pliki dla różnych środowisk)
- terraform apply -var-file=„terraform.tfvars”

```
#terraform.tfvars
image_id = "ami-abc123"
availability_zone_names = [
  "us-east-1a",
  "us-west-1c",
]
```

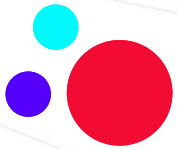
https://www.terraform.io/language/values/variables



Input – typy

- string - ciąg znaków
- number - liczba
- bool - prawda / fałsz
- list(<TYPE>) (lub tuple)– lista (np. ["us-west-1a", "us-west-1c"])
- map(<TYPE>) (lub object) – grupa par klucz/wartość (np. {name = "Mabel", age = 52})

https://www.terraform.io/language/expressions/types



Input – przykład

```
variable "image_id" {
  type = string
}

variable "availability_zone_names" {
  type    = list(string)
  default = ["us-west-1a"]
}



resource "aws_instance" "example" {
  instance_type = "t2.micro"
  ami           = var.image_id
}
```

Terraform – output

infoShareAcademy.com

Output values

- Przekazywanie informacji do dalszego użytku w terraformie
- Podobne do wartości zwracanych np. przez funkcje w językach programowania

```
output "instance_ip_addr" {
  value = aws_instance.server.private_ip
}
```

https://www.terraform.io/language/values/outputs

Terraform – locals

infoShareAcademy.com

Local values

- „Zmienna” lokalna – wartość, którą możemy używać wielokrotnie, bez konieczności powtarzania wyrażenia

```
locals {
  service_name = "forum"
  owner        = "Community Team"
}

locals {
  # Ids for multiple sets of EC2 instances, merged together
  instance_ids = concat(aws_instance.blue.*.id, aws_instance.green.*.id)
}

locals {
  # Common tags to be assigned to all resources
  common_tags = {
    Service = local.service_name
    Owner   = local.owner
  }
}
```

https://www.terraform.io/language/values/locals

Terraform – modules

infoShareAcademy.com

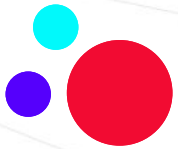
Modules

- Fragmenty kodu (np. grupa resource'ów), które mogą być wielokrotnie używane, bez powielania kodu
- Wywoływanie używając bloku module {}

```
module "module_example" {
  source = "../modules/awesome_instance_module"

  ami           = var.ami
  name          = "from-module"
}
```

- Nie mamy dostępu do zmiennych/resource'ów poza modułem
  - Input variables – parametry modułu
  - Resources
  - Outputs – informacje, które chcemy użyć dalej, poza modułem

https://www.terraform.io/language/modules



Modules - registry

- „Biblioteka” gotowych modułów z popularnymi usługami
- Tworzone i rozwijane przez społeczność lub providerów

https://registry.terraform.io/namespaces/terraform-aws-modules

https://registry.terraform.io/providers/hashicorp/aws/latest

Terraform – kodowanie!

infoShareAcademy.com

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

infoShareAcademy.com