

# flake системата

Универсални конфигурации с Nix

Павел Атанасов    Камен Младенов

15.05.2025

- Писахме NixOS конфигурации

# Раздел 1

## Сегашни проблеми с възпроизводимост

# Сегашни проблеми с възпроизводимост

- Nix се базира на идеята за възпроизводимост
- Обаче, намираме някои места където нещата зависят от потребителската конфигурация.
  - ❶ `<nixpkgs>`
  - ❷ `nix-build ... -A vm -I nixpkgs=channel:nixos-24.11 ...`

- Каналите се конфигурират на глобално ниво
- Повечето канали сочат към GitHub хранилища, към определени commit-и
- Как да вмъкнем информация за нужния канал в Nix израз?
- Вземаме идеята от езици които сме пакетирали, като Rust и Go: ще използваме lockfile-ове

## Раздел 2

### Какво е flake

# Какво е flake

- flake е **атрибутно множество** с три основни атрибута:
  - ▶ `inputs` - атрибутно множество; какви неща приема flake-a (зависимости)
  - ▶ `outputs` - функция, приема `inputs` и връща атрибутно множество; какви неща връща flake-a ()
  - ▶ `description` - (опционален) низ, който описва съответния flake
- Всяка зависимост също е flake
- Възможно е flake да няма зависимости, като `nixpkgs`, `true` или `false`

- Записва се във файл на име `flake.nix`
- Генерира се lockfile за всяка зависимост в `inputs`
- Ако flake-ът се намира в git хранилище, има достъп само до файловете които git track-ва
- **Експериментална система!**



## Раздел 3

`input` формат

# input формат

- Под `inputs`, всеки атрибут описва как зависимостта ще се казва (използва в нашите изрази) и от къде ще се вземе
- Има три начина по които да определим локацията на зависимост:
  - 1 път
  - 2 низ (URL-подобен синтаксис)
  - 3 атрибутно множество

# Път-зависимости

- Път към директория с `flake.nix` в нея
- Ако в директорията няма `flake.nix`, тогава се търси нагоре по директории

## Пример

```
inputs = {  
  a = ./stuff/myflake;  
  b = /all/another_flake_dir/subdir;  
};
```

# URL-подобни зависимости

- Записват се чрез под-атрибут `url`
- Използват синтаксис `TYPE:PATH`

## path URL

```
inputs = {  
  a.url = "path:./stuff/myflake";  
};
```

## git URL

```
inputs = {  
  a.url = "git:./git-repos/myflake";  
  b.url = "git+https://example.org/my/repo?dir=flake1";  
  c.url = "git+ssh://git@github.com/NixOS/nix?ref=v1.2.3";  
};
```

## github URL

```
inputs = {  
  a.url = "github:edolstra/dwarffs";  
  b.url = "github:edolstra/dwarffs/unstable";  
  c.url = "github:edolstra/dwarffs/d3f2baba8f425779026c6ec04021b2e927f61e31";  
  d.url = "github:internal/project?host=company-github.example.org";  
};
```

## Раздел 4

output формат (и V3 командите)

## output формат (и V3 командите)

- Функция, която приема атрибутно множество и връща атрибутно множество
- Аргументите са всички `inputs` атрибути и атрибутът `self` (път към flake-а в `/nix/store`)
- Всички V3 команди се изпълняват върху предопределени (стандартизирани) атрибути във върнатата стойност
- Ще изучаваме формата едновременно с командите

## Примерен шаблон

```
{ self, ... }@inputs:
{
  packages."<system>". "<name>" = derivation;
  legacyPackages."<system>". "<name>" = derivation;
  apps."<system>". "<name>" = derivation;
  devShells."<system>". "<name>" = derivation;

  nixosModules."<name>" = { config, ... }: { options = {}; config = {}; };
  nixosConfigurations."<hostname>" = {};

  overlays."<name>" = final: prev: { };
}
```



# Как да пуснем V3 командите

## ❶ Временно:

```
nix --extra-experimental-features "nix-command flakes" ...
```

## ❷ Постоянно - в ~/.config/nix/nix.conf или /etc/nix/nix.conf се добавя:

```
experimental-features = nix-command flakes
```

# packages

- Е атрибутно множество, чиито атрибутни имена съответстват на архитектурни имена: `x86_64-linux`, `aarch64-linux`, ...
- Всяка съответна стойност е друго атрибутно множество, чиито имена съответстват на имена на пакети и стойности съответстват на деривации.

# Пример

```
packages = {  
  "x86_64-linux" = {  
    mawk = stdenv.mkDerivation { ... };  
    WaveFunctionCollapse = buildDotnetModule { ... };  
  };  
  "aarch64-linux" = {  
    page_lines = writeShellApplication { ... };  
    cloak = rustPlatform.buildRustPackage { ... };  
  };  
};
```

## nix build

- Можем да компилираме деривации, дефинирани в `packages` атрибута чрез `nix build`
- Автоматичо се избира архитектурата
- Всеки аргумент определя пакет, който да компилира

- Ако не се подадат аргументи или аргументите са пътища към директории, компилира пакетът по подразбиране:

```
packages."<system>".default = derivation;
```

- Също приема аргумент във формата PATH#PACKAGE, където
  - ▶ PATH е референция към flake (еквивалентно с inputs синтаксиса; път или специален низ)
  - ▶ PACKAGE е името на пакет (атрибут) под packages."<system>"

# Пример

- Нека да направим flake, който по подразбиране връща пакета `gcc` и допълнително връща пакета `fastfetch`
- Нека да вземаме пакетите директно от `nixpkgs`

## flake.nix

```
{
  inputs.nixpkgs.url = "github:nixos/nixpkgs/nixos-24.11";
  outputs = inputs: {
    packages."x86_64-linux".default =
      inputs.nixpkgs.packages."x86_64-linux".gcc;
    packages."x86_64-linux".fastfetch =
      inputs.nixpkgs.packages."x86_64-linux".fastfetch;
  };
}
```

## Команди

```
nix build          # Компилира gcc
nix build .        # Компилира gcc
nix build .#fastfetch # Компилира fastfetch
```

# legacyPackages

- Работи почти като `packages`, обаче може вместо деривации да имаме атрибутни множества от деривации

Да, името е ужасно!

- Позволява ни да направим “вложени пакети”, като `python312Packages.pillow`, `mate.atril`, ...



## Пример

```
legacyPackages = {  
  "x86_64-linux" = {  
    goodPrograms = {  
      mawk = stdenv.mkDerivation { ... };  
      page_lines = writeShellApplication { ... };  
      rust.cloak = rustPlatform.buildRustPackage { ... };  
    };  
    WaveFunctionCollapse = buildDotnetModule { ... };  
  };  
};
```

## nix run

- Чрез `run` подкомандата, можем да компилираме **и** изпълним дадена програма
- Приема път към само една програма (един `flake`). Всички останали аргументи се подават на програмата отдолу.

## Команди (спрямо предходния `flake.nix`)

```
nix run          # Компилира и пуска gcc
nix run .        # Компилира и пуска gcc
nix run .#fastfetch  # Компилира и пуска fastfetch
```

## apps

- Един важен детайл: по поискано име/default, `nix run` първо проверява дали няма дефинирана `apps` стойност
- `apps` се дефинира по същия начин като `packages`, като освен деривации, атрибут-стойностите могат да бъдат “приложения” (app) от следния формат:

```
{  
  type = "app";  
  program = "/nix/store/.../bin/something";  
};
```

- Играят ролята на shell-агностични alias-и/script-чета

## devShells и nix develop

- Дефинират се като `packages`
- Обаче идеята е всяка деривация да бъде дефиниране чрез `mkShell`
- След това използваме командата `nix develop`, за да влезем в shell със съответните настройки

## nix develop срещу nix shell

- По-общата роля на `nix develop` е да влезем в `shell`, който дублира средата в която пакетите се компилират
- Под версия 3 имаме и `nix shell`, чиято роля е само да влезем в `shell` с редица налични команди (подадени като аргументи)
- Можем да ги мислим като разбиване на `nix-shell` (за `subshell` с разни неща VS за дебъгване на пакет)

- Стойността му е атрибутно множество, където всеки атрибут е модул
- Позволява ни да разпространяваме и ползваме модули по-лесно
- Идеята е да се използват като input на други flake-ове

# nixosConfigurations

- Атрибутно множество, всяко атрибутно име е име на система и всеки атрибут е началния модул от който се започва конфигурация



## Раздел 5

### Overlay функции

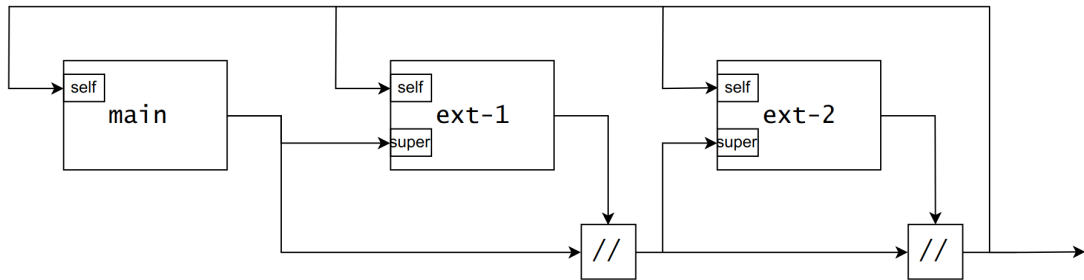
# Overlay функции

- Чрез overlay функции можем да изменим `nixpkgs`
- Можем да добавяме нови програми (само в нашата конфигурация)
- Можем да изменяме програми (добавяне на patch-ове, сменяне на флагове, ...)

- Един overlay изглежда като:

```
final: prev: {  
    gcc = ...;  
    myprogram = ...;  
}
```

- `final` (или `self`) съдържа финалните пакети (аналогично на `config` в модулната система)
- `prev` (или `super`) съдържа пакетите от предходния overlay



- Всяка програма (в `prev`) може да бъде *презаписана*, тоест да запазим всички атрибути които експлицитно не сме пипнали:

```
google-chrome = prev.google-chrome.override {  
  commandLineArgs =  
    "--proxy-server='https=127.0.0.1:3128;http=127.0.0.1:3128'";  
};
```

# overlays

- Този атрибут на `outputs` съдържа атрибутно множество с наименувани overlay функции
- Подобно на `nixosModules`, позволява ни да разпространяваме и ползваме overlay-ове по-лесно
- Целта е да се използва като зависимост на други flake-ове

## Раздел 6

### Други V3 команди

# nix repl

- Познаваме го, използваме го от много време
- Има силна интеграция с flake-ове - чрез `:lf` можем да вкараме `inputs` и `outputs` променливите на подадения flake



## nix derivation

- Показва ни в по-явен формат как изглеждат деривациите
- Удобно е за проследяване на истинските стъпки които Nix изпълнява

# nix store

- Еквивалент на `nix-store`
- Най-важните му подкоманди за нас са:
  - ▶ `nix store gc` - пуска garbage collection
  - ▶ `nix store optimise` - пуска оптимизации (заменя копия с твърди връзки)

## Раздел 7

Въпроси?