



**Politechnika  
Śląska**

## **PROJEKT INŻYNIERSKI**

System do obsługi pracowni informatycznych z wykorzystaniem maszyn  
wirtualnych

**Wojciech JANOTA**

Nr albumu: ⟨290357⟩

**Kierunek:** ⟨Informatyka⟩

**Specjalność:** ⟨Bazy Danych i Inżynieria Systemów⟩

**PROWADZĄCY PRACĘ**

⟨dr inż. Błażej Adamczyk⟩

**KATEDRA** ⟨Katedra Sieci i Systemów Komputerowych⟩

**Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki**

**Gliwice 2022**



## **Tytuł pracy**

System do obsługi pracowni informatycznych z wykorzystaniem maszyn wirtualnych

## **Streszczenie**

Tematem pracy jest stworzenie systemu do zarządzania pracowniami informatycznymi używając możliwości oferowanych przez maszyny wirtualne. Proponowana solucja umożliwia zdalne, zautomatyzowane przygotowanie pracowni informatycznej do zajęć lekcyjnych, minimalizując wymaganą liczbę manualnych kroków.

## **Słowa kluczowe**

automatyzacja,PXE,Python,Ansible,Linux,QEMU

## **Thesis title**

A system for supporting IT labs with the use of virtual machines

## **Abstract**

Topic of this thesis is a automated system for managing IT labs using virtual machines. Solution allows for remote, automated preparation of the lab for classes, minimizing number of manual steps required.

## **Key words**

automation,PXE,Python,Ansible,Linux,QEMU



# Spis treści

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Wstęp   | 1  |
| 2 | [Analiza tematu]                                      | 5  |
| 3 | Wymagania i narzędzia                                 | 7  |
| 4 | [Właściwy dla kierunku – np. Specyfikacja zewnętrzna] | 9  |
| 5 | [Właściwy dla kierunku – np. Specyfikacja wewnętrzna] | 11 |
| 6 | Weryfikacja i walidacja                               | 13 |
| 7 | Podsumowanie i wnioski                                | 15 |
|   | Bibliografia  | 17 |
|   | Spis skrótów i symboli                                | 21 |
|   | Źródła  | 23 |
|   | Lista dodatkowych plików, uzupełniających tekst pracy | 25 |
|   | Spis rysunków   | 27 |
|   | Spis tabel  | 29 |



# Rozdział 1

## Wstęp

**Wprowadzenie** Jednym z wielu problemów, z jakimi musi zmierzyć się administrator systemów (na przykład w placówce edukacyjnej), jest konfiguracja i zarządzanie flotą wielu maszyn, użytkowanych często przez osoby nietechniczne. Powstało wiele narzędzi służących do ułatwienia tego zadania, wśród których zwrócono uwagę na kilka przykładów:

- Microsoft Active Domain jako system do zarządzania już skonfigurowanymi maszynami opartymi o system Microsoft Windows
- Ansible jako system do zarządzania maszynami opartymi o systemy z rodziny UNIX
- Ubuntu Landscape jako system służący do zarządzania flotą maszyn opartych o system Ubuntu Linux
- Microsoft Windows Unattended Install, czyli narzędzie służące do automatycznego konfigurowania instalacji systemu Microsoft Windows

Każde z tych narzędzi pozwala na zautomatyzowanie jednego z podstawowych kroków w procesie zarządzania i utrzymania pracowni informatycznej: instalacji systemu/systemów operacyjnych, konfiguracji systemu, aktualizacji i utrzymania systemu. Pewne przypadki użycia wymagają jednak pewnych cech, które bardzo trudno osiągnąć używając powyższych narzędzi. Przykładem takiej sytuacji jest resetowanie urządzeń po każdych zajęciach lekcyjnych, zapewniając przy tym, że każde środowisko na którym pracują uczniowie/studenci jest identyczne. W takiej sytuacji najczęściej wykorzystuje się maszyny wirtualne, które po zakończeniu zajęć są przywracane do migawki, lub ich obraz dysku jest podmieniany na oryginalny. Wymaga to jednak kilku manualnych kroków, które należy wykonać pomiędzy zajęciami.

Proponowane rozwiązanie automatyzuje proces dystrybucji obrazów maszyn wirtualnych, instalacji oraz konfiguracji systemu operacyjnego, pod kontrolą którego będą pracować maszyny wirtualne. Celem tej pracy było:

- napisanie programu serwera obrazów maszyn wirtualnych, którego zadaniem jest ich rejestrowanie, przypisywanie oraz dystrybuowanie
- stworzenie klienta synchronizującego stan maszyny klienckiej ze stanem obecnym na serwerze, pobierającego obrazy, wyświetlającego ekran wyboru systemu do uruchomienia oraz obsługującego ich uruchamianie poprzez mechanizm QEMU wraz z KVM
- przygotowanie konfiguracji dla serwera opartego o system operacyjny Linux:
  - do automatycznego instalowania systemu nadzorcy dla maszyn klienckich
  - do obsługi sieciowej podłączonych maszyn (przydzielanie adresów IP, wskazywanie na serwer konfiguracji)
  - do zarządzania maszynami klienckimi
- wdrożenie rozwiązania w symulowanym środowisku testowym

Prezentowana praca podzielona została na kilka rozdziałów:

- analiza tematu: przybliżenie wykorzystanych technologii, ich charakterystyka, historia i zastosowania
- wymagania i narzędzia: jakie narzędzia zostały wykorzystane do rozwiązania problemu, ich opis oraz uzasadnienie wyboru
- specyfikacja zewnętrzna: specyfikacja opisująca całe rozwiązanie z perspektywy użytkowników końcowych, z wyszczególnionymi elementami składowymi rozwiązania
- specyfikacja wewnętrzna: specyfikacja opisująca techniczne aspekty rozwiązania, z perspektywy osoby technicznej zaznamiającej się z kodem źródłowym oprogramowania
- weryfikacja i walidacja: wyniki testów przeprowadzonych na testowym środowisku wdrożeniowym, ich analiza
- podsumowanie i wnioski: prezentacja wniosków wynikających z analizy wyników testów, krytyka proponowanego rozwiązania i propozycje poprawek



**Wkład pracy autora** Przedmiotem pracy było napisanie aplikacji kontrolera floty urządzeń, aplikacji klienta zarządzającej systemem nadzorczy, konfiguracji fizycznego serwera oraz samo jego skonfigurowanie. Wszystkie te zadania zostały zrealizowane, wraz z zakupem maszyny w roli serwera oraz skonfigurowaniem domowej sieci lokalnej do obsługi rozwiązania.



# Rozdział 2

## [Analiza tematu]

- sformułowanie problemu
- osadzenie tematu w kontekście aktualnego stanu wiedzy (*state of the art*) o poruszonym problemie
- studia literaturowe [3, 4, 2, 1] - opis znanych rozwiązań (także opisanych naukowo, jeżeli problem jest poruszany w publikacjach naukowych), algorytmów,

Wzory

$$y = \frac{\partial x}{\partial t} \tag{2.1}$$

jak i pojedyncze symbole  $x$  i  $y$  składa się w trybie matematycznym.



# Rozdział 3

## Wymagania i narzędzia

- wymagania funkcjonalne i нефункционалне
- przypadki użycia (diagramy UML) – dla prac, w których mają zastosowanie
- opis narzędzi, metod eksperymentalnych, metod modelowania itp.
- metodyka pracy nad projektowaniem i implementacją – dla prac, w których ma to zastosowanie

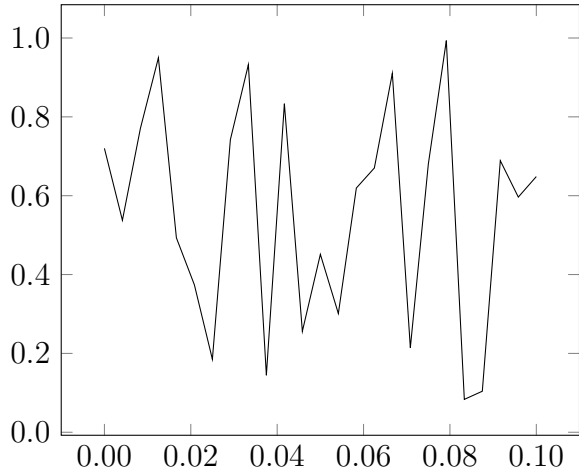


# Rozdział 4

## [Właściwy dla kierunku – np. Specyfikacja zewnętrzna]

Jeśli „Specyfikacja zewnętrzna”:

- wymagania sprzętowe i programowe
- sposób instalacji
- sposób aktywacji
- kategorie użytkowników
- sposób obsługi
- administracja systemem
- kwestie bezpieczeństwa
- przykład działania
- scenariusze korzystania z systemu (ilustrowane zrzutami z ekranu lub generowanymi dokumentami)



Rysunek 4.1: Podpis rysunku po rysunkiem.



## Rozdział 5

# [Właściwy dla kierunku – np. Specyfikacja wewnętrzna]

Jeśli „Specyfikacja wewnętrzna”:

- przedstawienie idei
- architektura systemu
- opis struktur danych (i organizacji baz danych)
- komponenty, moduły, biblioteki, przegląd ważniejszych klas (jeśli występują)
- przegląd ważniejszych algorytmów (jeśli występują)
- szczegóły implementacji wybranych fragmentów, zastosowane wzorce projektowe
- diagramy UML

Krótką wstawka kodu w linii tekstu jest możliwa, np. `int a;` (biblioteka `listings`). Dłuższe fragmenty lepiej jest umieszczać jako rysunek, np. kod na rys 5.1, a naprawdę długie fragmenty – w załączniku.

---

```
1 class test : public basic
2 {
3     public:
4         test (int a);
5         friend std::ostream operator<<(std::ostream & s,
6                                         const test & t);
7     protected:
8         int _a;
9
10 };
```

---

Rysunek 5.1: Pseudokod w listings.

# Rozdział 6

## Weryfikacja i walidacja

- sposób testowania w ramach pracy (np. odniesienie do modelu V)
- organizacja eksperymentów
- przypadki testowe zakres testowania (pełny/niepełny)
- wykryte i usunięte błędy
- opcjonalnie wyniki badań eksperymentalnych

Tabela 6.1: Nagłówek tabeli jest nad tabelą.

| $\zeta$ | metoda  |         |                |              |              |                      |                |
|---------|---------|---------|----------------|--------------|--------------|----------------------|----------------|
|         | alg. 1  | alg. 2  | alg. 3         |              |              | alg. 4, $\gamma = 2$ |                |
|         |         |         | $\alpha = 1.5$ | $\alpha = 2$ | $\alpha = 3$ | $\beta = 0.1$        | $\beta = -0.1$ |
| 0       | 8.3250  | 1.45305 | 7.5791         | 14.8517      | 20.0028      | 1.16396              | 1.1365         |
| 5       | 0.6111  | 2.27126 | 6.9952         | 13.8560      | 18.6064      | 1.18659              | 1.1630         |
| 10      | 11.6126 | 2.69218 | 6.2520         | 12.5202      | 16.8278      | 1.23180              | 1.2045         |
| 15      | 0.5665  | 2.95046 | 5.7753         | 11.4588      | 15.4837      | 1.25131              | 1.2614         |
| 20      | 15.8728 | 3.07225 | 5.3071         | 10.3935      | 13.8738      | 1.25307              | 1.2217         |
| 25      | 0.9791  | 3.19034 | 5.4575         | 9.9533       | 13.0721      | 1.27104              | 1.2640         |
| 30      | 2.0228  | 3.27474 | 5.7461         | 9.7164       | 12.2637      | 1.33404              | 1.3209         |
| 35      | 13.4210 | 3.36086 | 6.6735         | 10.0442      | 12.0270      | 1.35385              | 1.3059         |
| 40      | 13.2226 | 3.36420 | 7.7248         | 10.4495      | 12.0379      | 1.34919              | 1.2768         |
| 45      | 12.8445 | 3.47436 | 8.5539         | 10.8552      | 12.2773      | 1.42303              | 1.4362         |
| 50      | 12.9245 | 3.58228 | 9.2702         | 11.2183      | 12.3990      | 1.40922              | 1.3724         |

# Rozdział 7

## Podsumowanie i wnioski

- uzyskane wyniki w świetle postawionych celów i zdefiniowanych wyżej wymagań
- kierunki ewentualnych danych prac (rozbudowa funkcjonalna . . .)
- problemy napotkane w trakcie pracy



# Bibliografia

- [1] Imię Nazwisko i Imię Nazwisko. *Tytuł strony internetowej*. 2021. URL: <http://gdzies/w/internecie/internet.html> (term. wiz. 30.09.2021).
- [2] Imię Nazwisko, Imię Nazwisko i Imię Nazwisko. „Tytuł artykułu konferencyjnego”. W: *Nazwa konferencji*. 2006, s. 5346–5349.
- [3] Imię Nazwisko, Imię Nazwisko i Imię Nazwisko. „Tytuł artykułu w czasopiśmie”. W: *Tytuł czasopisma* 157.8 (2016), s. 1092–1113.
- [4] Imię Nazwisko, Imię Nazwisko i Imię Nazwisko. *Tytuł książki*. Warszawa: Wydawnictwo, 2017. ISBN: 83-204-3229-9-434.





# Dodatki



# Spis skrótów i symboli

DNA kwas deoksyrybonukleinowy (ang. *deoxyribonucleic acid*)

MVC model – widok – kontroler (ang. *model-view-controller*)

$N$  liczebność zbioru danych

$\mu$  stopień przyleżności do zbioru

$\mathbb{E}$  zbiór krawędzi grafu

$\mathcal{L}$  transformata Laplace'a



# Źródła

Jeżeli w pracy konieczne jest umieszczenie długich fragmentów kodu źródłowego, należy je przenieść w to miejsce.

---

```
1 if (_nClusters < 1)
2     throw std::string ("unknown number of clusters");
3 if (_nIterations < 1 and _epsilon < 0)
4     throw std::string ("You should set a maximal number of
        iteration or minimal difference — epsilon.");
5 if (_nIterations > 0 and _epsilon > 0)
6     throw std::string ("Both number of iterations and minimal
        epsilon set — you should set either number of iterations
        or minimal epsilon.");
```

---



# Lista dodatkowych plików, uzupełniających tekst pracy

W systemie do pracy dołączono dodatkowe pliki zawierające:

- źródła programu,
- dane testowe,
- film pokazujący działanie opracowanego oprogramowania lub zaprojektowanego i wykonanego urządzenia,
- itp.





# Spis rysunków

|     |                                      |    |
|-----|--------------------------------------|----|
| 4.1 | Podpis rysunku po rysunkiem. . . . . | 10 |
| 5.1 | Pseudokod w listings. . . . .        | 12 |



# Spis tabel

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 6.1 | Nagłówek tabeli jest nad tabelą. . . . . | 14 |
|-----|--|----|