

---

# **CC1 Documentation**

*Release 1.5*

**CC1 Team**

March 19, 2013



# CONTENTS

<b>1</b>	<b>Podręcznik Użytkownika</b>	<b>1</b>
1.1	Wprowadzenie	1
1.2	Interfejs dostępowy WWW	1
1.3	Rejestracja i parametry kont	2
1.4	Zarządzanie maszynami wirtualnymi	3
1.5	Zasoby maszyn wirtualnych	6
1.6	Grupy	8
1.7	Limity	8
1.8	Farmy	9
1.9	Wymogi bezpieczeństwa	10



---

# PODRĘCZNIK UŻYTKOWNIKA

## 1.1 Wprowadzenie

System CCI umożliwia organizację zasobów komputerowych w formie prywatnej chmury obliczeniowej typu IaaS (Infrastructure as a Service) opartej na wirtualizacji sprzętowej. Główną funkcją systemu jest dostarczenie na życzenie: maszyny wirtualnej, przestrzeni dyskowej oraz infrastruktury sieciowej. Z punktu widzenia użytkownika maszyna wirtualna może być uważana jako fizyczny komputer zlokalizowany w odległej serwerowni. Zasoby obliczeniowe są zarządzane za pomocą dedykowanego intuicyjnego interfejsu WWW a ich rezerwacja przeprowadzana jest w sposób samoobsługowy bez udziału administratora systemu co jest jedną z kluczowych cech techniki Cloud Computing. Wirtualizacja umożliwia współistnienie maszyn o różnych systemach operacyjnych na jednym fizycznym komputerze. Zasoby są dostępne w krótkim czasie bez konieczności wcześniejszej deklaracji wielkości wymaganych zasobów i ich czasie wykorzystania. Po wykonaniu zadań, zasoby mogą być zwolnione do wykorzystania przez innych użytkowników. Ten elastyczny sposób dostępu pozwala wielokrotnie zwiększyć efektywność wykorzystania infrastruktury obliczeniowej. Jedną z istotnych cech techniki Cloud Computing jest iluzja nieograniczonej wielkości zasobów w dyżych systemach. W przypadku chmury prywatnej zasoby muszą być limitowane poprzez ustalenie maksymalnych wartości na liczbę dostępnych rdzeni CPU, przestrzeni dyskowej czy liczby publicznych numerów IP. Zapewnia to przed rezerwacją wszystkich zasobów przez pojedynczego użytkownika zapewniając tym samym stabilność działania.

Uwaga: Funkcjonalność dotycząca **Farm** zostanie dodana do kolejnej rewizji wersji 1.5.

## 1.2 Interfejs dostępowy WWW

Ogólny układ interfejsu WWW przedstawiony jest na rysunku *CCI Web interface layout*.. Można wyróżnić cztery główne elementy:

- Główny pasek menu z następującymi pozycjami: **CCI** | **Maszyny wirtualne** | **Farmy** | **Obrazy** | **Zasoby maszyn** | **Grupy**
- Pasek sesji (górny prawy róg) pokazujący status sesji i umożliwiający akcje dotyczące sesji: **Zalogowany jako user\_id** | **Wyloguj** | **Moje konto** | **Pomoc**
- Boczny pasek menu podrzędnego zawierającego pozycje z ostatnio klikniętego elementu paska głównego.
- Okno (lub okna) informacyjne, które mogą zawierać aktywne elementy takie jak pop-up menu lub przyciski akcji.

Dostępne są także podpowiedzi on-line wyświetlane po naciśnięciu znaku zapytania. Wyświetlane są podstawowe informacje na temat funkcjonalności danego okna.

Po naciśnięciu przycisku **Pomoc** (ostatnia pozycja menu sesji) wyświetlane są dane kontaktowe do administratorów systemu. Dwa pola wyboru w górnym prawym rogu pozwalają na ustawienie języka interfejsu lub na przełączanie



Figure 1.1: CC1 Web interface layout.

między dostępnymi klastrami (Cluster Manager). Okna interfejsu są automatycznie odświeżane co kilka sekund. Komunikacja z interfejsem WWW odbywa się za pomocą bezpiecznego protokołu https.

## 1.3 Rejestracja i parametry kont

### 1.3.1 Rejestracja

Jedynie zarejestrowani użytkownicy mają dostęp do zasobów systemu. Rejestracji można dokonać za pomocą głównej strony interfejsu WWW. Standardowa procedura rejestracyjna wymaga podania adresu email na który wysyłane są automatyczne wiadomości z systemu po kolejnych krokach:

- w pierwszym kroku należy kliknąć na akcję **Zarejestruj** w menu sesji lub pozycję **Rejestracja** menu głównego. Następnie należy wypełnić wszystkie żądane pola formularza i nacisnąć przycisk **Rejestruj**. Należy pamiętać o wybraniu silnego hasła. Hasła słabe nie zostaną zaakceptowane przez system.
- poczekać na wiadomość email i kliknąć na podany link w celu potwierdzenia rejestracji. Zostanie wysłana kolejna automatyczna wiadomość informująca o poprawnym potwierdzeniu rejestracji. W tym momencie wejście do systemu nie jest jeszcze możliwe.
- Ostateczna aktywacja konta jest wykonywana przez administratora systemu. Odpowiednia wiadomość email wysyłana do użytkownika informuje go o zakończeniu procedury rejestracji.

Opisana procedura rejestracji stosowana jest jako standardowa w systemach dostępnych publicznie. W szczególnych przypadkach sposób rejestracji może być odmienny. Rejestracja może odbywać się bez kroku potwierdzenia za pomocą wiadomości email. Możliwa jest też opcja automatycznej aktywacji konta bezpośrednio po wypełnieniu formularza bez konieczności akceptacji przez administratora.

## 1.3.2 Parametry konta

Po wciśnięciu pozycji **Moje konto** w menu sesji wyświetlane są właściwości konta. Możliwa jest zmiana danych konta za pomocą przycisku **Zmień dane konta**. Umieszczone poniżej **Dane uwierzytelniające EC2** służą do dostępu do systemu z użyciem interfejsu EC2. Wybranie pozycji **Ograniczenia konta** pozwala na sprawdzenie wielkości używanych zasobów oraz ich limitów: liczby rdzeni, pamięci RAM, rozmiaru przestrzeni dyskowej (suma rozmiarów obrazów prywatnych i rozmiarów dysków wirtualnych), liczbę przydzielonych numerów IP oraz liczbę wykorzystanych punktów w danym miesiącu. Możliwa jest także zmiana hasła dostępowego (pozycja **Zmien hasło**).

## 1.4 Zarządzanie maszynami wirtualnymi

### 1.4.1 Uruchomienie maszyny wirtualnej

Zarejestrowani użytkownicy mogą wejść do systemu ze strony głównej interfejsu WWW podając nazwę użytkownika i hasło. Aby wystartować maszynę należy wybrać **Maszyny wirtualne -> Nowa maszyna**. Procedura uruchamiania rozbita jest na cztery proste kroki:

1. wybór obrazu VM
2. wybór szablonu (liczba rdzeni procesora i rozmiar RAM)
3. specyfikacja dołączonych zasobów (dyski, adres IP, ...). Należy pamiętać, że zarówno dyski jak i numery IP mogą być dołączone później już w trakcie działania VM.
4. podsumowanie i potwierdzenie konfiguracji za pomocą przycisku **Utwórz**.

Drugi krok uruchamiania VM jest pokazany na rysunku *VM creation*.



Figure 1.2: VM creation

Uruchomiona maszyna wirtualna powinna pojawić się na liście maszyn użytkownika (**Maszyny wirtualne -> Pokaż maszyny**) ze statusem **init**, który po chwili powinien zmienić się na **running** (rysunek *VM list*). Czas przejścia ze stanu **init** do stanu **running** zależy od rozmiaru obrazu VM oraz od obciążenia systemu a w szczególności od obciążenia jednostki roboczej na której uruchamiana jest VM. Zwykle start VM trwa nie więcej niż kilka minut. W poszczególnych liniijkach listy aktywnych maszyn wirtualnych można wyróżnić następujące elementy:

- **checkbox** - używany do zaznaczenia maszyn dla których wykonuje się tą samą operację (**Wykonaj dla wybranych**).
- **Nazwa** - nazwa maszyny nadana przez użytkownika.

- **Informacje** - pole w którym graficznie wyświetlane są atrybuty: przypisany numer IP, działająca kontekstualizacja, podgląd VNC.
- **Status** - podaje aktualny stan maszyny np. **init**, **saving**, **running**
- **Szablon** - podaje nazwę wybranego szablonu maszyny wirtualnej
- **Obraz** - nazwa obrazu z ktorego VM została utworzona
- **Load** - obciążenie VM wyświetlane w postaci liczbowej wartości oraz kolorowego pola. Barwa koloru odzwierciedla obciążenie VM w szczególności umożliwiając szybką identyfikację maszyn które nie są obciążone.

	Nazwa	Informacje	Status	Szablon	Obraz	Load
<input type="checkbox"/>	myDebian		running	2x1024MB	DebianSmall	3%
<input type="checkbox"/>	myTinyLinux		running	1x512MB	TinyCoreLinux	0%

Figure 1.3: VM list

Należy pamiętać że VM jest uruchomiane z kopii obrazu. Wszelkie zmiany wykonywane są na dysku kopii obrazu. W celu zachowania modyfikacji należy wybrać opcję **Zapisz i zamknij**. W przeciwnym wypadku można zatrzymać maszynę przyciskiem **Zniszcz**. Szczegółowy opis znajduje się w rozdziale [Kontrola maszyny wirtualnej](#).

## 1.4.2 Kontrola maszyny wirtualnej

Sterowanie maszyną wirtualną odbywa się z poziomu listy maszyn **Maszyny wirtualne -> Pokaż maszyny**. Udostępnione są dwa sposoby. Po najechaniu na linię opisu danej VM i kliknięciu prawym przyciskiem rozwijane jest menu możliwych akcji. Drugą możliwością jest kliknięcie lewym przyciskiem na linię opisu maszyny po którym wyświetlany jest panel informacyjny pokazany na rysunku [Szczegóły VM](#).

Wyróżniono kilka tematycznych obszarów zawierających informacje oraz możliwe akcje.

- Zarządzanie
  - **Zniszcz** - niszczy maszynę wirtualną i zwalnia jej wszystkie zasoby. Wszelkie zmiany poczynione na dysku obrazu zostają utracone.
  - **Zapisz zamknij** - akcja możliwa tylko w przypadku aktywnej kontekstualizacji. Maszyna zostaje zamknięta w sposób kontrolowany (*shutdown* systemu operacyjnego) a jej obraz zostaje zapisany w puli obrazów prywatnych (**Moje obrazy**). W przypadku nieaktywnej kontekstualizacji, użycie akcji **Zapisz i zamknij** skutkuje jedynie ustawieniem nazwy i opisu obrazu a zamknięcie systemu musi zostać wykonane przez użytkownika. W przypadku zamknięcia systemu bez uprzedniego użycia **Zapisz i Zamknij** obraz zostanie zapisany w puli obrazów prywatnych z dołączonym do nazwy dodatkiem *\_autosave*
  - **Reset** - odpowiednik przycisku reset na fizycznym komputerze
  - **Edycja** - pozwala zmienić nazwę i opis maszyny.
  - **Monitoring** - umożliwia podgląd obciążenia maszyn wirtualnych i śledzenie historii ich wykorzystania.
- Dostęp
  - **Aktywuj/Deaktywuj VNC** - aktywacja i deaktywacja połączeń VNC.
  - **Konsola graficzna (VNC)** - uruchamianie konsoli graficznej VNC w oknie przeglądarki z wykorzystaniem wbudowanego programu klienta VNC (wymagany plugin w przeglądarce - Java).



- **Hasło VNC: Pokaż/ukryj** - przycisk służy do podglądnięcia wygenerowanego losowo hasła, pozwalającego na dostęp do konsoli maszyny za pomocą VNC.

Dwa aktywne elementy w obszarze **Dostęp**:

- **Publiczny adres IP: Podepnij** - podpięcie publicznego adresu z puli własnych adresów IP. Sposób uzyskania adresu IP opisany jest w rozdziale [Przypinanie numeru IP](#). Akcja odpięcia numeru IP jest możliwa po kliknięciu na wyświetlony numer IP.
- Kontekstualizacja
  - **Ustaw hasło** - służy do zmiany hasła dla wybranego użytkownika maszyny VM.
  - **Ustaw klucz SSH** - wstrzyknięcie klucza SSH umożliwiające login bez podania hasła.
- Monitoring

The screenshot shows the OpenStack dashboard interface. At the top, there's a section for 'Maszyny wirtualne' (Virtual Machines) with a table listing two VMs: 'myDebian' and 'myTinyLinux'. Below this, the 'myTinyLinux' VM details are expanded, showing various management and access options.

<input type="checkbox"/>	Nazwa	Informacje	Status	Szablon	Obraz	Load
<input type="checkbox"/>	myDebian		running	2x1024MB	DebianSmall	1%
<input type="checkbox"/>	myTinyLinux		running	1x512MB	TinyCoreLinux	0%

Wykonaj dla wybranych

---

**Maszyna: myTinyLinux - status: running**

Zniszcz Zapisz i Zamknij Reset Edytuj Zarządzanie

Nazwa: myTinyLinux Obraz: TinyCoreLinux

Utworzono: 17.12.2012, 17:18 Czas działania: 34 min, 27 s

Dyski: brak Obrazy ISO: brak

Opis: TNC test

---

Deaktywuj VNC Konsola graficzna (VNC) Dostęp

Prywatny adres IP: 10.0.0.134 Publiczny adres IP: [Podepnij](#)

VNC: 10.16.2.223:5945 Hasło VNC: [Pokaż/Ukryj](#)

---

Ustaw hasło Ustaw klucz SSH Kontekstualizacja

---

Monitoring Monitoring

Figure 1.4: Szczegóły VM

### 1.4.3 Przypinanie numeru IP

Mechanizm elastycznych numerów IP pozwala optymalnie korzystać z ograniczonej puli publicznych adresów IP. Jego działanie oparte jest na dynamicznym przypinaniu i odpinaniu adresów publicznych IP bez konieczności rekonfiguracji systemu operacyjnego działającej maszyny wirtualnej. W ten sposób publiczny adres może być przypisany do jednej wybranej maszyny dla której jest to wymagane w danym momencie. Dostęp do innych maszyn użytkownika może być zapewniony za pośrednictwem maszyny z przypisanym numerem IP z wykorzystaniem sieci prywatnej. Należy pamiętać, że komunikacja sieciowa z zewnętrznymi adresami możliwa jest z każdej VM niezależnie od tego czy VM

ma przypisany elastyczny numer IP. Zarządzanie adresami IP odbywa się za pomocą pozycji menu **Zasoby maszyn** -> **Elastyczne numery IP**. Początkowo pula adresów użytkownika jest pusta. Należy dołączyć adres IP za pomocą przycisku **Poproś o nowe IP**. Przydzielone adresy można przyłączać w fazie tworzenia VM lub do już uruchomionych VM.

## 1.4.4 Dostęp do maszyn wirtualnych

Istnieją trzy główne metody dostępu do maszyny wirtualnej:

- **Konsola graficzna VNC** - wbudowany w przeglądarkę program - klient VNC - pozwala na dostęp do konsoli maszyny wirtualnej. Start klienta VNC opisany jest w rozdziale [Kontrola maszyny wirtualnej](#). Można także wykorzystać zewnętrzny program klient VNC używając parametrów połączenia VNC podanych w oknie szczegółów VM (rysunek [Szczegóły VM](#)).
- **ssh** - standardowy login SSH na maszynę z przypisanym publicznym adresem IP. Hasło dla użytkownika *root* dla obrazów publicznych można ustawić zgodnie z opisem w rozdziale [Kontrola maszyny wirtualnej](#) Login **ssh** z opcją **-X** zapewniającą tunelowanie X11 umożliwia uruchamianie aplikacji z wyświetlaniem okien w trybie graficznym na stacji roboczej użytkownika.
- **Pulpit zdalny** - dostęp do maszyny wirtualnej z systemem operacyjnym rodziny MS Windows jest możliwy poprzez *pulpit zdalny*.

## 1.5 Zasoby maszyn wirtualnych

### 1.5.1 Obrazy VM

Istnieją 3 pule obrazów maszyn wirtualnych (pozycja **Obrazy** w menu głównym):

- **Moje obrazy** - pula obrazów prywatnych dostępnych tylko dla właściciela. VM utworzona na bazie obrazu publicznego może być zapisana w puli obrazów prywatnych za pomocą akcji **Zamknij i zapisz**.
- **Obrazy publiczne** - pula obrazów publicznych dostępnych dla wszystkich użytkowników. Są to obrazy maszyn z popularnymi systemami operacyjnymi przygotowanymi przez administratora systemu CC1. Obrazy te powinny posiadać prawidłowo funkcjonującą kontekstualizację.
- **Obrazy grupowe** - są to obrazy prywatne, które zostały przypisane do grupy do której należy użytkownik. Obrazy grupowe nie są kopią obrazu prywatnego. Są umieszczone w przestrzeni właściciela i wnoszą wkład w zajmowany rozmiar przestrzeni dyskowej. Z punktu widzenia użytkownika należącego do grupy ale nie będącego właścicielem, obrazy grupowe mają właściwości podobne do obrazów publicznych. Można je uruchomić i zapisać w puli obrazów prywatnych.

Operacje na obrazach dostępne są z poziomu *popup* menu, które pojawia się po przyciśnięciu odpowiedniego elementu w kolumnie **Akcja** na liście aktualnie przeglądanych obrazów w linijce odpowiadającej danemu obrazowi. W przypadku obrazów prywatnych dostępne akcje to:

- **Nowa maszyna** - skrót, który umożliwia bezpośrednie przejście do procedury tworzenia maszyny
- **Dołącz do grupy** - przypisanie obrazu do obrazów grupowych. Obraz nie jest wyświetlany na liście obrazów prywatnych a pojawia się w puli obrazów grupowych. W każdej chwili można wykonać akcję przeciwną.
- **Edytuj** - służy do modyfikacji nazwy i opisu obrazu. Kliknięcie na pozycję **Pokaż opcje zaawansowane** umożliwia zmianę atrybutów maszyny takich jak rodzaj karty graficznej i sieciowej lub typ interfejsu dysku.
- **Usuń** - usuwa bezpowrotnie dysk po uprzednim potwierdzeniu intencji wykonania tej akcji.
- **Przekształć w dysk z danymi** - zmienia typ dysku z obrazu maszyny wirtualnej na dysk z danymi, który pojawia się na liście zasobów maszyn (**Zasoby maszyn** -> **Dyski danych**). Obraz dysku nie jest modyfikowany.

## Wgrywanie obrazów

Zewnętrzny obraz można wgrać za pomocą przycisku na pasku u dołu listy prywatnych obrazów, **Wgraj obraz**. Lokalizację obrazu podaje się w postaci adresu http. Wgrany obraz pojawia się na liście obrazów prywatnych ze standardowymi ustawieniami, które można odpowiednio zmodyfikować.

### 1.5.2 Dyski danych

Nowe wirtualne dyski danych mogą być tworzone z poziomu panelu **Zasoby maszyn -> Dyski danych** za pomocą przycisku **Utworz nowy dysk**. Należy wypełnić prosty formularz zawierający kilka pól takich jak nazwa, opis, rozmiar i rodzaj systemu plików (rysunek *Disk creation*). Alternatywną metodą jest załadowanie zewnętrznego dysku za pomocą przycisku **Wgraj dysk**. Ważnym parametrem dysku jest interfejs za pomocą którego dysk jest przyłączany do VM. Domyślną wartością jest USB, który ma tę zaletę że dysk może być podłączany i odłączany przy uruchomionej maszynie wirtualnej. Inne możliwości takie jak *scsi*, *virtio*, *ide*, *sata* są mniej wygodne jako, że pozwalają na podłączenie dysku jedynie w fazie tworzenia VM.

Figure 1.5: Disk creation

W większości przypadków podłączony do maszyny wirtualnej dysk należy zamontować za pomocą komend systemowych (w niektórych systemach operacyjnych dyski USB mogą być montowane automatycznie). W systemach rodziny Linux można zastosować następującą procedurę montowania. Za pomocą komendy *fdisk -l* uzyskujemy informację o dyskach rozpoznanych przez system operacyjny. Typowy wydruk po wykonaniu polecenia powinien zawierać informację o co najmniej dwóch dyskach:

```
Disk /dev/sda: 10.7 GB, 10737418240 bytes
```

```
...
```

```
Disk identifier: 0x00076574
```

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/sda1	*	1	1244	9990144	83	Linux
/dev/sda2		1244	1306	492545	5	Extended
/dev/sda5		1244	1306	492544	82	Linux swap / Solaris

```
Disk /dev/sdb: 5243 MB, 5243928576 bytes
```

```
...  
Disk identifier: 0x00012503
```

```
    Device Boot      Start          End      Blocks   Id  System  
/dev/sdb1            17          80016     5120000   83  Linux
```

Jednym z nich powinien być dysk stowarzyszony z obrazem VM oznaczonym w powyższym przykładzie jako /dev/sda i zawierającym od jednej do kilku partycji. Drugi z nich, /dev/sdb, odpowiada podłączonemu dyskowski z danymi.

Dysk z danymi, jeżeli zawiera prawidłowy system plików, może być zamontowany za pomocą komendy:

```
mount /dev/sdb1 /mydisk
```

gdzie /mydisk jest nazwą pustego katalogu utworzonego wcześniej. Jeżeli dysk nie posiada systemu plików, to należy go wcześniej utworzyć używając odpowiednich komend systemowych.

## 1.6 Grupy

W systemie CC1 wprowadzono strukturę grup użytkowników. Jej celem jest umożliwienie samoorganizacji użytkowników w zespoły, które mogą współdzielić zasoby np. tworząc pulę wspólnych obrazów grupowych w sposób opisany w rozdziale [Obrazy VM](#). Proces tworzenia grup nie wymaga interakcji z administratorem systemu CC1. Każdy użytkownik może utworzyć nową grupę za pomocą akcji **Utwórz grupę** z poziomu panelu **Grupy** -> **Moje grupy**. Użytkownik tworzący grupę staje się automatycznie jej administratorem. Inni użytkownicy mogą przeglądać listę wszystkich grup za pomocą panelu **Grupy**->**Przeglądaj grupy** i wystąpić o przypisanie do wybranej grupy z listy wybierając **Wyślij prośbę** w kolumnie **Akcje** w linii tej grupy. Ta prośba pojawia się po wyświetleniu szczegółów grupy przez administratora grupy, który może tę prośbę zaakceptować. Administratorem grupy może być także inny członek grupy nominowany przez administratora. Administrator może zrezygnować ze swojej funkcji w przypadku gdy grupa posiada drugiego administratora. Użytkownik może należeć do wielu grup.

## 1.7 Limity

Duża skala publicznych chmur obliczeniowych stwarza w praktyce złudzenie dostępności nieograniczonych zasobów dla pojedynczego użytkownika. W przypadku prywatnej chmury, ograniczona wielkość zasobów wymaga wprowadzenia odpowiednich mechanizmów zabezpieczających. Aby zapewnić stabilność działania a w szczególności aby zabezpieczyć przejęcie wszystkich zasobów przez jednego użytkownika wprowadzono system limitów:

- limit CPU: ograniczenie na liczbę wykorzystania rdzeni procesora i pamięci RAM
- limit sieci - ograniczenie na liczbę publicznych numerów IP
- limit przestrzeni dyskowej - ograniczenie na całkowity rozmiar zajmowanego miejsca na dysku (suma rozmiaru obrazów VM i rozmiaru wirtualnych dysków danych)

Limity CPU i sieci są sztywne. W przypadku przestrzeni dyskowej limit może zostać przekroczony np. aby uniknąć utraty danych podczas operacji zapisywania obrazu VM. Jednak po przekroczeniu limitu większość operacji użytkownika jest zablokowana. Możliwe są tylko operacje prowadzące do zwolnienia przestrzeni dyskowej. Użytkownik powinien zredukować przestrzeń dyskową albo zwrócić się do administratora o zwiększenie przydziału.

Wprowadzono także miesięczny limit wykorzystania zasobów oparty o system punktowy. Każdy szablon VM posiada dodatkowy parametr, liczbę punktów za godzinę użytkowania VM utworzonej na bazie tego szablonu. W ten sposób system rozliczeniowy oblicza całkowitą liczbę punktów zużytych od początku miesiąca na podstawie czasu działania maszyn wirtualnych danego użytkownika. W przypadku przeroczenia limitu tworzenie nowych maszyn zostaje zablokowane. Użytkownik powinien zwrócić się do administratora o zwiększenie miesięcznego limitu punktów. Należy pamiętać, że celem wprowadzenia systemu punktowego jest optymalizacja wykorzystania mocy obliczeniowej w prywatnych chmurach gdzie nie stosuje się odpłatności za wykorzystanie zasobów. Wobec łatwości uruchamiania

nowych maszyn wirtualnych, powinno to mobilizować użytkowników do zwalniania nieużywanych maszyn wirtualnych udostępniając zasoby dla innych użytkowników.

## 1.8 Farmy

Funkcja tworzenia wirtualnych farm obliczeniowych (prekonfigurowanych klastrów maszyn wirtualnych) umożliwia łatwe przeprowadzanie intensywnych obliczeń wymagających większych mocy CPU. Farma może być utworzona na bazie dowolnego obrazu VM z rodziny Linux z zainstalowaną kontekstualizacją. Struktura farmy składa się z kontrolera klastra HN (Head Node) oraz pewnej liczby jednostek roboczych WN (Worker Node). Zarówno HN jak i WN są tworzone z tego samego obrazu VM. Proces tworzenia farmy przebiega w dwóch etapach. W pierwszym etapie operacje wykonywane są automatycznie w ramach systemu CC1 z wykorzystaniem kontekstualizacji. Procedurę tworzenia farmy rozpoczyna się za pomocą sekwencji **Farmy -> Nowa farma**. Czterokrokowy formularz jest podobny do formularza tworzenia pojedynczej VM (rozdział [Uruchomienie maszyny wirtualnej](#)). Dodatkowo należy podać liczbę jednostek roboczych oraz wybrać szablon. Po zatwierdzeniu za pomocą przycisku **Utwórz** na formularzu ostatniego kroku sprawdzana jest dostępność zasobów do utworzenia farmy. Po potwierdzeniu zasoby są rezerwowane i tworzony jest HN. Po nawiązaniu komunikacji HN z serwerem kontekstualizacji tworzone są jednostki robocze WN. Po nawiązaniu komunikacji pomiędzy WN i serwerem kontekstualizacji następuje konfiguracja całej farmy. Na HN tworzona jest para kluczy SSH, publiczny klucz jest wgrywany na wszystkie WN aby umożliwić bezhasłowy login ssh z HN do WN, na wszystkich WN dodawane są wpisy do `/etc/hosts` zawierające numery IP i nazwy jednostek klastra. Po pomyślnie zakończonych operacjach pierwszej fazy, farma otrzymuje status *running* który jest wyświetlany na stronie informacyjnej (rysunek *Szczegóły farm*). Jedynie status *running* gwarantuje poprawne zachowanie farmy.

The screenshot shows a web interface for managing virtual farms. The main heading is 'Farms' with an 'Auto refresh' checkbox and a help icon. Below this, the details for a specific farm named 'MyFarm01' are displayed. At the top, there are several action buttons: 'Destroy', 'Save and shutdown', 'Revoke external IP', 'Graphical console (VNC)', 'Set password', and 'Set SSH key'. The farm's configuration is listed in two columns: Name (MyFarm01), Image (Debian\_farm\_slurm7), Created (18.04.2012, 14:22), Uptime (0 h 1 min), Head template (1 CPU 2 GB RAM (2 pts/h)), Worker node template (2 CPU 4 GB RAM (4 pts/h)), Head public IP (192.245.169.22), Head private IP (10.16.242.98), VNC (192.245.169.5:5972), VNC password (Show/hide), and Disks (MyDisk01). Below the configuration, the state is shown as 'Farm is running'. At the bottom, four boxes represent the individual nodes: 'MyFarm01\_head' (running, IP 10.16.242.98), 'MyFarm01\_wn1' (running, IP 10.16.242.99), 'MyFarm01\_wn2' (running, IP 10.16.242.100), and 'MyFarm01\_wn3' (running, IP 10.16.242.101).

Figure 1.6: Szczegóły farm

Druga faza dotyczy konfiguracji wyższego rzędu. Nie jest integralną częścią systemu CC1 a jedynie właściwością

odpowiednio skonfigurowanego obrazu VM. HN pełni rolę serwera NFS oraz kontrolera systemu zadań wsadowych. Wszystkie jednostki WN mają zamontowany katalog /home wyeksportowany z HN. Opcjonalnie można udostępnić poprzez NFS inny katalog z HN. Obecnie stosowany jest system zadań wsadowych Slurm, który ma stosunkowo prostą procedurę instalacji, jednakową zarówno dla kontrolera jak i węzłów roboczych a wybór roli kontrolera odbywa się w momencie startu Slurm'a.

Konfiguracja drugiej fazy odbywa się za pomocą skryptu umieszczonego w katalogu /opt/cc1/farm. Uruchomienie skryptu z parametrami przeprowadza odpowiednią konfigurację. Podstawowa komenda z parametrem *configure*:

```
/opt/cc1/farm/farm_configure.sh configure
```

uruchamia procesy systemu Slurm oraz eksportuje katalog /home na wszystkie jednostki WN. Komenda systemu Slurm *sinfo* powinna wyświetlić następującą informację:

```
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
infini*      up    infinite      3   idle farm-901-WN[0-2]
```

Pełną instrukcję dotyczącą systemu zadań wsadowych można znaleźć w *Slurm User Guide* na stronach WWW systemu Slurm.

Ze względu na ograniczony rozmiar dysków VM, interesującą opcją jest zamontowanie dodatkowego dysku na HN tak jak jest to opisane w rozdziale [Dyski danych](#). W poniższym przykładzie dysk danych zamontowano w katalogu /soft. Ten katalog może być następnie wyeksportowany poprzez NFS na wszystkie jednostki WN za pomocą komendy:

```
/opt/cc1/farm/farm_configure.sh mount /soft
```

Funkcja odmontowania jest także dostępna:

```
/opt/cc1/farm/farm_configure.sh unmount /soft
```

Po zakończeniu obliczeń farma może zostać zniszczona (przycisk **Zniszcz**) lub zapisana (**Zamknij i zapisz**) W przypadku **Zniszcz** zarówno HN jak i wszystkie WN zostaną usunięte wraz ze wszelkimi modyfikacjami. Komenda **Zamknij i zapisz** powoduje zapis obrazu HN tak jak w przypadku pojedynczej maszyny VM oraz zwolnienie wszystkich zasobów. Maszyny wirtualne WN są niszczone.

## 1.9 Wymogi bezpieczeństwa

Środowisko Cloud Computing jest szczególnie narażone na ataki komputerowe. Użytkownicy maszyn wirtualnych posiadają prawa administratora i powinni zapewnić odpowiednio wysoki poziom bezpieczeństwa systemu tak jak w przypadku rzeczywistych komputerów. Powinni przestrzegać minimum podstawowych reguł opisanych w popularnych artykułach dotyczących bezpieczeństwa komputerowego. Regularne uaktualnienia systemu oraz wyborów trudnych haseł powinny być bezwzględnie przestrzegane.