## Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова Розгортання системи MOODLE за допомогою віртуального середовища Proxmox

Proxmox Virtual Environment (Proxmox VE або PVE) реалізовується в рамках проекту операційної системи Debian та є гіпервізором 2-го типу, оскільки рівень віртуалізації вбудований в операційну систему, за допомогою якої створюється, реалізовується, налаштовується та здійснюється управління віртуальними машинами.

В Proxmox VE використовується три відкриті технології віртуалізації, а саме: KVM, QEMU, LXC – управління якими здійснюється через уніфікований веб-інтерфейс.

Одна з основних технологій, яка використовується в Proxmox VE, це технологія LXC (Linux Containers). Використання контейнерів є іншим типом віртуалізації. На противагу віртуальним машинам, за допомогою контейнерів спільно використовуються компоненти операційної системи, такі як бібліотеки і виконувані файли базової операційної системи, чого не може відбуватися під час використання віртуальних машин (Рис.1). У зв'язку із цим під час вибору між рішенням віртуальної машини і рішенням контейнера слід враховувати деякі обставини. Оскільки за допомогою контейнерів у Proxmox VE спільно компоненти базової операційної використовуються системи, гостьова операційна система має бути повністю реалізована за допомогою системи Debian, яка є операційною системою гіпервізора [1].

За допомогою цієї технології можна швидко розгортати різні операційні системи сімейства Linux, різні CMS, зокрема систему MOODLE.

Для того, щоб встановити систему MOODLE у налаштованому віртуальному середовищі Ргохтох потрібно виконати такі кроки:

1. Завантажити шаблон (Рис.2.)



## Рис. 1. Порівняння віртуальних машин і контейнерів

🗙 virtualserver - Proxmox Virtual E	in × +				- 🗆 X	
🗧 $ ightarrow$ C 🔺 Не конфіденційний   https://virtualserver.npu.edu.ua:8006/#v1:0:=storage%2Fvirtualserver2%2Flocal:4:5:19::::2 🟠 📝 😰   🌞 :						
🦲 Викладач 🔜 Адміністратор	, Microso	ft 📙 Google 🔜 Mood	dle 📙 SEO	🛄 Web-розробка 📃 Соціальні сервіси	» 🗌 Інші закладки	
💥 📭 Создать VM 🕞 Создать VM 🕞 Создать VM 🕞 Создать VM						
Просмотр серверов 🗸 Хранилище 'local' на узле 'virtualserver2'						
🗸 🧱 Датацентр (NPU)		E. Cooste			Description of the second s	
V virtualserver	Шаблоны				оказать конфигурацию Поиск:	
📦 81099 (web2)	22467101121				Тип Размер	
61109 (web5)	Тип	Пакет	Версия	Описание	_	
₩ 81106 (web4)	Ixc	turnkey-wordpress	15.2-1	TurnKey WordPress	<ul> <li>Резервная 354 54 МіВ</li> </ul>	
	Ixc	turnkey-moodle	15.1-1	TurnKey Moodle		
I local sdb1 data (virtualserve)	Ixc	turnkey-sahana-eden	15.1-1	TurnKey Sahana Eden		
Solocal_sob1_data (virtu	Ixc	turnkey-mantis	15.1-1	TurnKey Mantis	Шаблон ко 263.79 МіВ	
	lxc	turnkey-gitlab	15.2-1	TurnKey GitLab	Шаблон ко 207.26 МіВ	
virtualserver2	Ixc	turnkey-drupal8	15.5-1	TurnKey Drupal 8		
200 (ubuntu)	Ixc	turnkey-asp-net-apache	15.1-1	TurnKey ASP .Net on Apache		
local (virtualserver2)	lxc	turnkey-limesurvey	15.1-1	TurnKey LimeSurvey		
Sel local-lvm (virtualserve	Ixc	turnkey-tomcat-apache	15.1-1	TurnKey Tomcat on Apache		
San Isaal adht aanv 2/v	Ixc	turnkey-observium	15.1-1	TurnKey Observium		
Задачи Журнал кластера	lxc	turnkey-syncthing	15.1-1	TurnKey Syncthing		
Время запуска \downarrow 🛛 Время	lxc	turnkey-silverstripe	15.1-1	TurnKey SilverStripe	т	
Май 10 03:31:18 Май 10				Загрузка	📕 Эшибка: command 'apt-get 🤷	
Май 10 02:09:37 Май 10	02:09:39	virtualserver2 root@		Обновить базу пакетов	Ошибка: command 'apt-get	
Май 09 04:58:30 Май 09	04:58:32	virtualserver2 root@	Dpam	Обновить базу пакетов	Ошибка: command 'apt-get	
Май 09 02:22:51 Май 09	02:23:00	virtualserver root@	Dpam	Обновить базу пакетов	Ошибка: command 'apt-get	
Май 09.02:00:02 Май 09	02.00.25	virtualserver2 root@	Dnam	Резеляная колия	OK .	

Рис. 2. Завантаження шаблону

2. Створити контейнер LXC (Рис.3.1.) та вказати його параметри (Рис. 3.2.-

💥 virtualserver - Proxmo	x Virtual En 🗙 🕂						-	
	конфіденційний	https://virtualserver.	npu.edu.ua:8006	/#v1:0:=storage%/	2Fvirtualserver2%2Flocal:4:5:	19::::2 🖍	7 🕜	9 🛞 :
📙 Викладач 📙 Адміністратор 📙 Microsoft 🛄 Google 🛄 Moodle 🛄 SEO 🔜 Web-розробка 🛄 Соціальні сервіси 💦 👋 🛄 Інші закладки								
XPROXMOX Virtual Environment 5.3-8 Поиск Вы вошли как 'root@pam' 💠 🖉 Документация 🖵 Создать VM 📀 Создать CT								
Просмотр серверов	Создать: Контей	нер LXC				$\otimes$		🕜 Справка
∨I Датацентр (NPU) ∨ <b>™</b> virtualserver	Общее Шабл	он Корневой дис	ж Процессо	р Память С	Сеть DNS Подтвержд	ение	онфигурац	ию Поиск:
📦 81099 (web2)	Узел:	virtualserver2	~	Пул ресурсов:		~		Размер
81109 (web5) 81106 (web4)	CT ID:	201	0	Пароль:	•••••			
S local (virtuals	Имя хоста:	moodle		Подтвердить			вная	354.54 MiB
Se local-lvm (virt	Непривилегирова	7		пароль:	••••••			
Scal_sdb1_d	контейнер:	_		Открытый ключ			он ко	263.79 MiB
Cocal_sdc1_d				SSH:			он ко	207.26 MiB
S local_sdd1_c				загрузить фаил	ключа SSH			
virtualserver2								
S local (virtuals								
S local-lym (virt								
Задачи Журнал кл								
Время запуска ↓								
Май 10 14:29:28								<u>^</u>
Май 10 03:31:18							command	l 'apt-get
Май 10 02:09:37	🔞 Справка			F	Расширенный 🗹 Назад	Далее	command	l 'apt-get
Май 09 04:58:30	Май 09 04:58:32	virtualserver2	root@pam	Обновить	ь базу пакетов	Ошибка	a: command	l 'apt-get
Май 09 02:22:51	Май 09 02·23·00	virtualserver	root@nam	Обновити	Базу пакетов	Ошибка	a: command	l'ant-det

## Рис. 3.1. Створення контейнера

🗙 virtualserver - Proxmo	x Virtual En 🗙 🕂						-	
🗧 —> С 🔺 Не конфіденційний   https://virtualserver.npu.edu.ua:8006/#v1:0:=storage%2Fvirtualserver2%2Flocal:4:5:19::::2 🛣 📝 😰   🄅 🗄								
📙 Викладач 🔜 Адмія	ністратор 📙 Micr	osoft 🔜 Google	, Moodle 🔜 SE	О 📙 Web-розробка	Соціальні серві	си	»	Інші закладки
	🗙 Virtual Environn	nent 5.3-8 Поиск		Вы вошли как 'root@pan	п' 🍄 🖉 Докумен	тация 🖵 Соз	цать VM	
Просмотр серверов	Создать: Конте	ейнер LXC				$\otimes$		🕜 Справка
✓ Датацентр (NPU) ✓ irtualserver	Общее Ша	блон Корневой ди	иск Процессор	Память Сеть	DNS Подтве	ерждение		ию Поиск:
📦 81099 (web2)	Хранилише:	local	~					Размер
81109 (web5)	Шаблон		~					
S1106 (web4)	Laterion.	Има			Φop	Passion	aя	354.54 MiB
S local-lym (virtuals				104.1			- 1	
		debian-9-turnkey-m	ongodb_15.0-1_am	id64.tar.gz	tgz	263.79 MiB	10	263 70 MiR
Socal_sdc1_d		debian-9-turnkey-m	oodle_15.1-1_amdi	64.tar.gz	tgz	328.78 MiB	K0	203.79 MID
S local sdd1 c		ubuntu-18.10-stand	ard_18.10-1_amd6	4.tar.gz	tgz	207.26 MiB	ко	207.26 MIB
virtualserver2								
200 (ubuntu)								
Sel local (virtuals								
Sel local-lvm (vir								
⊂ Nacal adh1 a								
Задачи Журнал кл	1							
Время запуска 🗸								
Май 10 14:29:28								
Май 10 03:31:18							command	apt-get
Май 10 02:09:37	🚱 Справка			Расши	ренный 🖂 🛛 Наза	д Далее	command	apt-get
Май 09 04:58:30	Май 09 04:58:32	virtualserver2	root@pam	Обновить базу		Ошибка	command	l 'apt-get
Май 09 02:22:51	Май 09 02:23:00	virtualserver	root@nam	Обновить базу	пакетов	Ошибка	command	l'ant-net

Рис. 3.2. Вибір шаблону

💥 virtualserver - Proxmo	x Virtual En 🗙 -	÷					-	o x
← → C ▲ He	конфіденційний	https://virtualservei	.npu.edu.ua:8006/	#v1:0:=storage%2F	Fvirtualserver29	%2Flocal:4:5:19::::2 🛪	४ 🕜 ।	v 🔅 :
📙 Викладач 📃 Адміі	ністратор 📙 Міс	rosoft 📙 Google 🚺	, Moodle 🔜 SE	О 📙 Web-розроб	бка 📙 Соціал	тьні сервіси	»	Інші закладки
× PROXMO	X Virtual Environ	ment 5.3-8 Поиск		Вы вошли как 'root(	@pam' 💠  🗐	Документация 🖵 Со		🕤 Создать СТ
Просмотр серверов	Создать: Конт	ейнер LXC				$\otimes$		О Справка
✓ Датацентр (NPU) ✓ Image: Virtualserver	Общее Ш	аблон Корневой ди	ск Процессор	Память Се	еть DNS	Подтверждение	онфигурац	ию Поиск:
📦 81099 (web2)	Хранилише:	local-lym	~					Размер
81109 (web5)	Размер лиска		^					
STIDE (web4)	(GiB):	200	Ç				вная	354.54 MiB
Salocal-lvm (vir	Включить			ACLs:	По умолчанию	× ×		
Scal_sdb1_c	квоты:					, 	он ко	263.79 MiB
Iocal_sdc1_d				репликацию:			он ко	207.26 MiB
Solocal_sdd1_c	>							
Virtualserver2								
200 (ubuntu)								
S local-lym (vir	-							
							_	
Задачи Журнал кл								
Время запуска ↓								
Май 10 14:29:28								A
Май 10 03:31:18							command	d 'apt-get
Май 10 02:09:37	😧 Справка			Pa	асширенный 🖂	Назад Далее	command	d 'apt-get
Май 09 04:58:30	Май 09 04:58:32	virtualserver2	root@pam	Обновить	базу пакетов	Ошибк	a: command	d 'apt-get
Май 09 02:22:51	Май 09 02:23:00	virtualserver	root@nam	Обновить	Базу пакетов	Ошибк	a: commani	ant-det



💥 virtualserver - Proxmo	x Virtual En 🗙 🕂				– 🗆 X		
← → C 🔺 He	конфіденційний	https://virtualserver.	npu.edu.ua:8006	;/#v1:0:=storage%2Fvirtualserver2%2Floca	al:4:5:19::::2 🛧 🕜 🔯   🔅 :		
📙 Викладач 🔜 Адмін	ністратор 📙 Micn	osoft 📙 Google 📙	Moodle 📙 S	ЕО 📙 Web-розробка 📙 Соціальні серв	іси » Інші закладки		
× PROXMO	💥 📭 🕄 Хитиаl Environment 5.3-8 Поиск Вы вошли как 'root@pam' 🌣 🧧 Документация 📮 Создать VM 🕤 Создать СТ						
Просмотр серверов	Создать: Конте	ейнер LXC			🚫 💿 Справка		
Датацентр (NPU)	Ofines Illa	Блан Кариарай ли					
✓ → virtualserver	Оощее ша	олон корневой дис	к	ранамять сеть виз подтв	ерждение онфигурацию Поиск:		
📦 81099 (web2)	Ядра:	8	0		Размер		
81109 (web5)							
S local (virtuals	Лимит загрузки:	без ограничений	0	Количество 1024	🗘 вная 354.54 МіВ		
Salocal-lym (virt				процессоров:			
Salocal sdb1 d					0H K0 263 79 MiB		
Contemporation and the second					203.75 MiB		
Seal_local_sdd1_c					0H K0 207.20 WID		
√ 🌄 virtualserver2							
📦 200 (ubuntu)							
🛢 🗌 local (virtuals							
local-lvm (virt							
Subset adh1 a							
Задачи Журнал кл							
Время запуска ↓							
Май 10 14:29:28					A		
Май 10 03:31:18					command 'apt-get		
Май 10 02:09:37	🚱 Справка			Расширенный 🗹 🛛 Наза	ад Далее command 'apt-get		
Май 09 04:58:30	Май 09 04:58:32	virtualserver2	root@pam	Обновить базу пакетов	Ошибка: command 'apt-get		
Май 09 02:22:51	Май 09 02·23·00	virtualserver	root@nam	Обновить Базу пакетов	Ошибка: command 'ant-det		

Рис. 3.4. Налаштування процесора

💥 virtualserver - Proxmo	x Virtual En 🗙 🕂						-	o ×
← → C ▲ He	конфіденційний   н	ttps://virtualserver.r	pu.edu.ua:8006/#	v1:0:=storage%2Fvirtu	ualserver2%2Flocal:4:5	:19::::2 🏠	<u>()</u>	@ ÷
📙 Викладач 📃 Адмін	істратор 📙 Microsof	ft 📙 Google 📙	Moodle 📙 SEO	📙 Web-розробка	📙 Соціальні сервіси		»	Інші закладки
× PROXMO	🗙 Virtual Environment	t 5.3-8 Поиск	B	ы вошли как 'root@pan	n' 🍄 💋 Документаци	ия 📮 Создат		👌 Создать СТ
Просмотр серверов	Создать: Контейн	ep LXC				$\otimes$		🕜 Справка
∨ III Датацентр (NPU) ∨ III virtualserver	Общее Шабло	он Корневой дис	к Процессор	Память Сеть	DNS Подтверж	дение он		о Поиск:
📦 81099 (web2)	Память (МіВ):	2048	0					Размер
81109 (web5)	Полкачка (МіВ):	2048	×					
STID6 (Web4)	rogan na (nino).	20.0	v			BH	ая	354.54 MiB
local-lvm (virt								
Selection local_sdb1_d						он	ко	263.79 MiB
Iocal_sdc1_d						он	ко	207.26 MiB
Scal_sdd1_c								
virtualserver2								
200 (ubuntu)								
Задачи Журнал кл								
Время запуска ↓								
Май 10 14:29:28								·
Май 10 03:31:18						co	mmand '	apt-get
Май 10 02:09:37	🚱 Справка			Расши	ренный 🗹 🛛 Назад	Далее со	mmand '	apt-get
Май 09 04:58:30	Май 09 04:58:32	virtualserver2	root@pam	Обновить базу		Ошибка: со	mmand '	apt-get
Май 09 02:22:51	Май 09 02·23·00	virtualserver	root@nam	Обновить базу	пакетов	Ошибка: со	mmand	ant-det

Рис. 3.5. Налаштування оперативної пам'яті та розділу додаткової пам'яті

(підкачки)

💥 virtualserver - Proxmo	x Virtual En 🗙 🕂						- 🗆 ×
$\leftrightarrow$ $\rightarrow$ C $\blacktriangle$ He	конфіденційний	https://virtualserver	npu.edu.ua:800	5/#v1:0:=storage%	2Fvirtualserver2%2Flocal:4:5	5:19::::2 🟠	r 😰 🛛 🔅 🗄
🧧 Викладач 🔜 Адмін	істратор 📙 Micro	osoft 🔜 Google	Moodle 📙 S	EO 📙 Web-posp	обка 📙 Соціальні сервіси		» 🗌 Інші закладки
XPROXMO	🗙 Virtual Environm	tent 5.3-8 Поиск		Вы вошли как 'гос	ot@pam' 🌣 💋 Документаці	ия 🖵 Соз	
Просмотр серверов	Создать: Конте	ейнер LXC				$\otimes$	🕜 Справка
✓ Датацентр (NPU) ✓ Jaтацентр (NPU)	Общее Шаб	блон Корневой ди	ск Процессо	р Память	Сеть DNS Подтверж	дение	рнфигурацию Поиск:
81099 (web2)	Имя:	eth0		IPv4: 🔿 Статич	ческий 💿 DHCP		Размер
81106 (web5)	Адрес МАС:	auto		IPv4/CIDR:			
local (virtuals	Сетевой мост:	vmbr1	~	Шлюз (IPv4):			вная 354.54 MiB
local-lvm (virt	Ter VLAN:	no VLAN	\$	IPv6: 🔘 Стати	неский 🔿 DHCP 🔿 SLAA	С	
ilocal_sdb1_d	Ограничение	unlimited	Ô	IPv6/CIDR:			он ко 263.79 МіВ
Socal_sdc1_d	трафика (MB/s):		~	Шлюз (IPv6):			он ко 207.26 МіВ
virtualserver2	Брандмауэр:						
📦 200 (ubuntu)							
local (virtuals							
S [] local-ivm (virt							
Задачи Журнал кл							
Время запуска 🗸							
Май 10 14:29:28							A
Май 10 03:31:18							command 'apt-get
Май 10 02:09:37	😧 Справка				Расширенный 🗹 Назад	Далее	command 'apt-get
Май 09 04:58:30	Май 09 04:58:32	virtualserver2	root@pam	Обновит	ъ базу пакетов	Ошибка	: command 'apt-get
Май 09 02:22:51	Май 09 02:23:00	virtualserver	root@nam	Обновит	ъ базу пакетов	Ошибка	r command 'ant-det

Рис. 3.6. Налаштування мережевого обладнання

💥 virtualserver - Proxmo	x Virtual En 🗙 🕂						-	o x
← → C 🔺 He	конфіденційний	https://virtualserver.npu.edu	.ua:8006/#v	1:0:=storage%	2Fvirtualserver29	%2Flocal:4:5:19::::2	☆ 🕜	Q 🔅 :
📙 Викладач 📙 Адмін	ністратор 📙 Micro	osoft 🧧 Google 🔜 Moodl	e 📙 SEO	📙 Web-розро	обка 📙 Соціал	льні сервіси	»	Інші закладки
× PRO×MO	🗙 Virtual Environm	ent 5.3-8 Поиск	Вы	вошли как 'гоо	t@pam' 🌣 💋	Документация 🖵 о		🕤 Создать СТ
Просмотр серверов	Создать: Конте	йнер LXC				8		🕜 Справка
∨≣ Датацентр (NPU) ∨ <b>≣</b> > virtualserver	Общее Шаб	блон Корневой диск П	роцессор	Память С	Сеть DNS	Подтверждение	онфигурац	ию Поиск:
📦 81099 (web2)	Домен DNS:	213.169.81.98						Размер
81109 (web5) 81106 (web4)	Серверы DNS:	использовать параметры хо	ста					
Second (virtuals							вная	354.54 MiB
Se local-lvm (virt								
Scal_sdb1_d							он ко	263.79 MiB
Iocal_sdc1_d							он ко	207.26 MiB
Selection in the second								
virtualserver2								
200 (ubuntu)								
local-lym (virt								
Задачи Журнал кл								
Время запуска 🗸								
Май 10 14:29:28								A
Май 10 03:31:18							command	l 'apt-get
Май 10 02:09:37				F	Расширенный 🖂	Назад Далее	comman	d 'apt-get
Май 09 04:58:30	Май 09 04:58:32	virtualserver2 root@p		Обновите	ь базу пакетов	Ошиб	ka: command	d 'apt-get
Май 09 02:22:51	Май 09 02:23:00	virtualserver root@r	am	Обновити	ь базу пакетов	Ошиб	a: commani	l'ant-net

Рис. 3.7. Налаштування DNS

🗙 virtualserver - Proxmox	«Virtual En 🗙 🕂						-	
← → C ▲ He	конфіденційний   https	://virtualserver.np	u.edu.ua:8006/#	v1:0:=storage%	2Fvirtualserver	2%2Flocal:4:5:19::::2	☆ 🕜	Q 🔅 :
Викладач 🔄 Адмін	істратор 📙 Microsoft	, Google 🔒 N	Noodle 📙 SEO	. Web-розр	обка 📙 Соці	альні сервіси	»	. Інші закладки
× PROXMO	Virtual Environment 5.3	-8 Поиск	B	ы вошли как 'гоо	ot@pam' 🌣 📕	🛙 Документация 🖵 С	создать VM	
Просмотр серверов	Создать: Контейнер	LXC				6	0	🕜 Справка
✓ Датацентр (NPU) ✓ irtualserver	Общее Шаблон	Корневой диск	Процессор	Память (	Сеть DNS	Подтверждение	онфигураь	цию Поиск:
81099 (web2)	Key ↑	Value						Размер
81109 (web5)	cores	8					-	
S local (virtuals)	hostname	moodle					вная	354.54 MiB
Salar Iocal-Ivm (virt	memory	2048						
Salar Sa	net0	bridge=vmbr1,n	ame=eth0,ip=dhc	p			он ко	263.79 MiB
Iocal_sdc1_d	nodename	virtualserver2					он ко	207.26 MiB
Selocal_sdd1_c	ostemplate	local:vztmpl/deb	pian-9-turnkey-mo	odle_15.1-1_am	d64.tar.gz			
virtualserver2	pool							
Discal (virtuals)	rootfs	local-lvm:200						
S local-lym (virt	searchdomain	213.169.81.98						
	swap	2048						
Задачи Журнал кл	vmid	201						
Время запуска ↓								
Май 10 14:29:28	Start after created							
Май 10 03:31:18							comman	d 'apt-get
Май 10 02:09:37				1	Расширенный	🗸 Назад Готово	comman	d 'apt-get
Май 09 04:58:30	Май 09 04:58:32	virtualserver2 ro	oot@pam	Обновит	ъ базу пакетов	Ошиб	ka: command	d 'apt-get
Май 09 02:22:51	Май 09 02:23:00	virtualserver ro	not@nam	Обновит	ъ Базу пакетов	Ошиб	ka: commani	d 'ant-get

Рис. 3.8. Підтвердження створення контейнера

3. Після успішного встановлення контейнера потрібно відкрити браузер та перейти за адресою створеного контейрнера (у нашому випадку це IP-адреса:

10.10.0.24). На сторінці, що відкриється, буде запропонована інструкція для ініціалізації встановленої системи (Рис.4).



Рис. 4. Інструкція для ініціалізації системи

4. Виконання інструкції ініціалізації встановленого контейнера (Рис. 5.1.-

5	Δ	)
J	.+	・ノ



Рис. 5.1. Встановлення пароля для бази даних MySQL



Рис. 5.2. Встановлення пароля для користувача "admin" системи MOODLE



Рис. 5.3. Налаштування Hub services (можна пропустити)



Рис. 5.4. Завершення встановлення та вихід

5. Оновити сторінку в браузері відкриту на 3 кроці та ввійти в систему MOODLE (Рис. 6.).



Рис. 6. Робота з системою MOODLE. (Версія системи Moodle 3.5.3) Слід зазначити, що використання Proxmox VE з встановленою системою MOODLE у закладах освіти може мати такі переваги, як покращення рівня обслуговування комп'ютерного обладнання, спрощення управління системою і захисту даних, зниження вартості апаратних засобів та електроживлення, а також переваги віртуалізації під час використання системи MOODLE, оскільки всі параметри контейнера виконані на 2 кроці (Рис. 3.3.-3.7) можна робити без перевантаження системи. Крім цього під час використання контейнерів за допомогою сервісів міграції можна здійснювати міграцію цих контейнерів з одного сервера на інший, без зупинок і без перерв в обслуговуванні.

## Список використаних джерел

1. ОсновыProxmoxVE.URL:http://onreader.mdl.ru/LearningProxmoxVE/content/Ch01.html(датазвернення: 04.05.2019).