



Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Фізико-технічний інститут

**Проектування розподілених систем
проект з побудови Мікросервісів**

Виконали:
студенти V курсу ФТІ
групи ФБ-31мп
Чорний Анатолій
Шрейдер Марія
Перевірив:
Родіонов А. М.

Результати розробки:

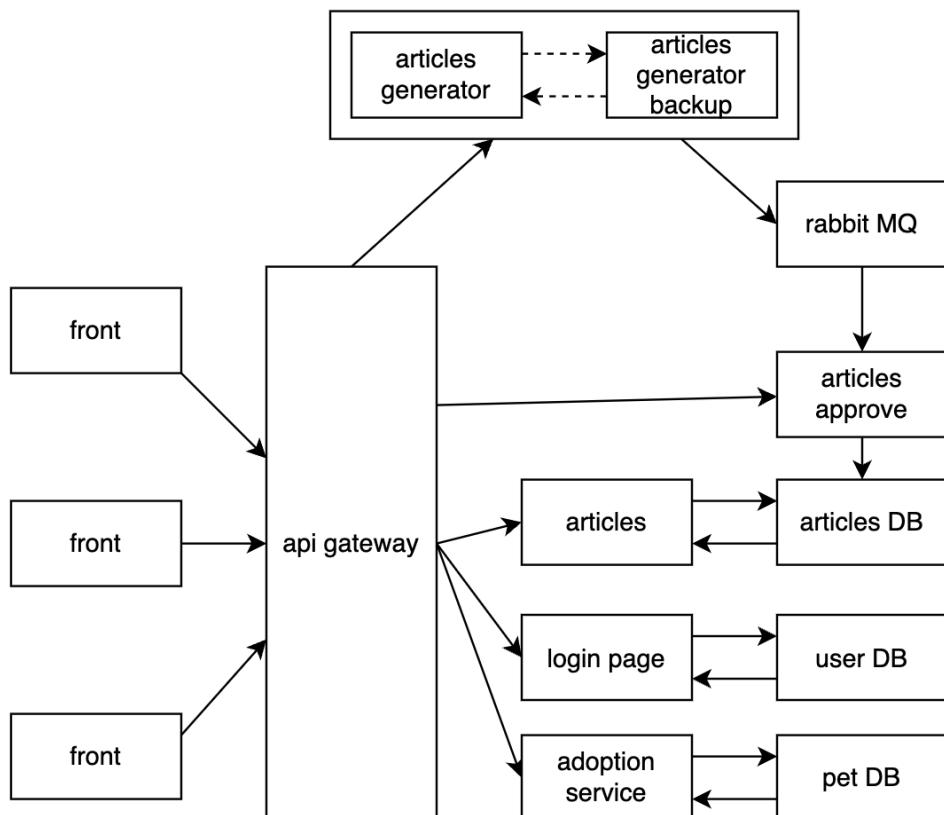
короткого опису призначення (Vision)

- Проект призначений для притулку для котиків, що були вивезені з зони бойових дій. Ідея полягає в тому, щоб зробити мікропортал, на якому можна ділитись знаннями щодо догляду за такими тваринами і інформацією щодо притулку.

короткий опис сценаріїв / варіантів використання (use cases) / product backlog

- На сайті є каталог з котами яких можна відфільтрувати за власними побажаннями, щоб мати приблизне розуміння якого котика ти хочеш забрати з притулку.
- Також на сайті є розділ з статтями, список яких при бажанні можна доповнити своєю (за згоди адміністрації сайту)
- У беклогу проєкту – бронювання котиків для перевірених користувачів

Діаграми: архітектури системи



Вихідний код системи в системі контролю версій:

https://github.com/k1ttenrage/dis_sys_project

Вимоги до системи:

система повинна бути побудована на основі мікросервісної архітектури:

- Проект виконано за допомогою фреймворку flask. Кожен додаток відповідає за окремий функціонал

кожен з мікросервісів являє собою трьох-рівневий додаток, що складається з Web layer або Native client, шару бізнес-логіки на сервері додатків / Веб-сервері, шару доступу до даних

- Перший рівень кожного додатку це jinja (template renderer), другий – flask застосунок у якому відбувається бізнес логіка, третій – docker контейнер з довільною базою даних

для кожного мікросервіса повинна використовуватися окрема БД.

- Для застосунку login – postgresql, adopt – mongodb, articles – mariadb

для одного з мікросервісів, сервери додатків повинні дублюватися і має бути налаштовані таким чином щоб в разі відмови одного з серверів, запити йшли на інший сервер. При цьому, дані користувача (наприклад вміст сесії) повинні зберігатися.

- Для мікросервісу article_generator (створення статті) створено бекап мікросервіс на який будуть відправлятись запити у разі відмови основного мікросервісу. Збереження даних сесії користувача реалізовано за допомогою redis

для однієї з NoSQL БД повинна бути налаштована реплікація, що забезпечує її відмовостійкість.

- Реплікація налаштована для mongodb. База даних запускається за допомогою docker compose файлу в якому присутні команди для налаштування replica set з 3 екземплярів mongodb

Кворум – 2 ноди

```
[rs0 [direct: primary] test> rs.status()
{
  set: 'rs0',
  date: ISODate('2024-05-30T11:40:48.082Z'),
  myState: 2,
  term: Long('7'),
  syncSourceHost: 'host.docker.internal:27019',
  syncSourceId: 2,
  heartbeatIntervalMillis: Long('2000'),
  majorityVoteCount: 2,
  writeMajorityCount: 2,
  votingMembersCount: 3,
  writableVotingMembersCount: 3,
  optimes: {
    lastCommittedOpTime: { ts: Timestamp({ t: 1717069241, i: 2 }), t: Long('7') },
    lastCommittedWallTime: ISODate('2024-05-30T11:40:41.651Z'),
    readConcernMajorityOpTime: { ts: Timestamp({ t: 1717069241, i: 2 }), t: Long('7') },
    appliedOpTime: { ts: Timestamp({ t: 1717069241, i: 2 }), t: Long('7') },
    durableOpTime: { ts: Timestamp({ t: 1717069241, i: 2 }), t: Long('7') },
    lastAppliedWallTime: ISODate('2024-05-30T11:40:41.651Z'),
    lastDurableWallTime: ISODate('2024-05-30T11:40:41.651Z')
  },
  lastStableRecoveryTimestamp: Timestamp({ t: 1717069177, i: 1 }),
  electionParticipantMetrics: {
    votedForCandidate: true,
    electionTerm: Long('7'),
    lastVoteDate: ISODate('2024-05-30T11:40:41.640Z'),
    electionCandidateMemberId: 2,
    voteReason: '',
    lastAppliedOpTimeAtElection: { ts: Timestamp({ t: 1717069207, i: 1 }), t: Long('6') },
    maxAppliedOpTimeInSet: { ts: Timestamp({ t: 1717069207, i: 1 }), t: Long('6') },
    priorityAtElection: 1,
    newTermStartDate: ISODate('2024-05-30T11:40:41.651Z'),
    newTermAppliedDate: ISODate('2024-05-30T11:40:41.668Z')
  }
},
```

Вимикаю 2

 mongo1-1	6409da0d4af0	mongo:7.0	Running	2.38%	27017:27017	3	
 mongo3-1	8d44c56ea6da	mongo:7.0	Exited (137)	0%	27019:27019	3	
 mongo2-1	e0ebfdd548ad	mongo:7.0	Exited (137)	0%	27018:27018	1	

Запис заборонено

```
[rs0 [direct: secondary] pets> db.cats.insertOne({"name": "jema", "age": 4, "breed": "nevskyi", "color": "colorful", "sex": "male"})
MongoServerError[NotWritablePrimary]: not primary
```

для одного з мікросервісів запити повинні оброблятися асинхронно з використанням message queue.

- Message queue реалізовано для створення статей. При створенні стаття записується у чергу rabbitmq мікросервісом article_generator, і вичитується мікросервісом article_approve. Останнім і записується у mariadb, у випадку підтвердження

клієнтська частина програми може безпосередньо виступати агрегатором мікросервісів або працювати через якийсь API Gateway.

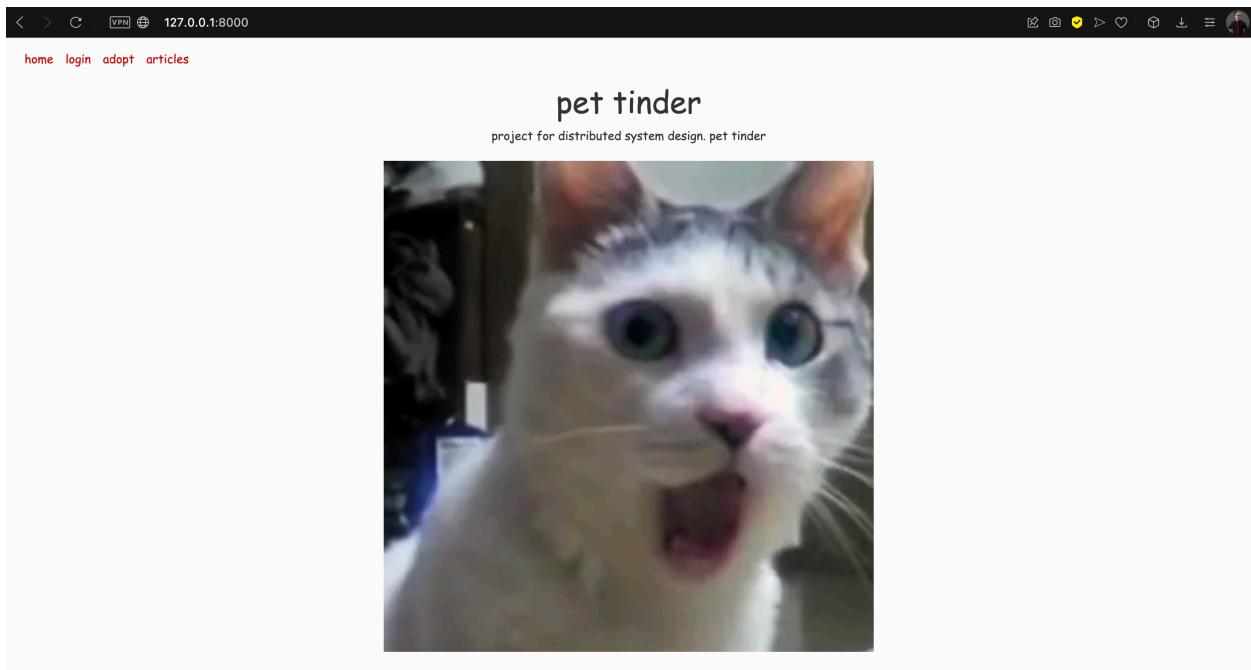
- Всі запити незалежні один від одного. Отримання адрес мікросервісів реалізовано за допомогою consul

мікросервіси можуть бути написані на будь-яких з мов програмування

- Мікросервіси реалізовані на мові програмування python, за допомогою фреймворку flask. Шаблони написані на html, з використанням команд jinja.

Приклад роботи:

Головна сторінка



Сторінка входу:

A screenshot of a web browser displaying the login page of the "pet tinder" project. The URL in the address bar is 127.0.0.1:8000. The page has a clean, minimalist design with a white background. At the top center, the word "login" is written in a bold, lowercase sans-serif font. Below it are three input fields: the first is empty, the second is also empty, and the third is labeled "your role". At the bottom center is a single "Submit" button. At the very top of the page, just below the address bar, there are small red links for "home", "login" (highlighted), "adopt", and "articles".

Каталог котиків:

look at those beautiful pets!

Age: 1 - 10

Sex: All

Color: All

Name	Breed	Gender	Color
Tiger	Siberian	male	grey
Cleo	Egyptian Mau	female	colorful
Simba	Bengal	male	red
Marsi	Abissinian	female	red
Oreo	British Shorthair	female	black
Whiskers	Persian	male	grey
Shadow	Scottish Fold	female	white
Felix	Maine Coon	male	red
Smokey	Norwegian Forest	female	brown
Jameson	Neva Masquerade	male	colorful
Luna	Ragdoll	female	white
Mittens	Siamese	male	colorful

Фільтри працюють динамічно

look at those beautiful pets!

Age: 3 - 10

Sex: Male

Color: Colorful

Name	Breed	Gender	Color
Mittens	Siamese	male	colorful
Jameson	Neva Masquerade	male	colorful

Сторінка з статтями:

home login adopt articles

articles

Чому варто взяти котика з притулку

Багато людей мріють про пухнастого компаньйона, але не всі знають, що окрім розведення чи купівлі тварини у магазині, є й інший чудовий варіант – притулок для тварин. Чому ж варто задуматися про те, щоб взяти котика саме з притулку? Ось декілька причин: Вратуєте життя: Забираючи котика з притулку, ви даруєте йому шанс на щасливе життя в люблячій родині. Багато тварин потрапляють до притулків через жорстке поводження, згубу або інші складні обставини. Ваш дім може стати для них справжнім ремом. Знайдіть вірного друга: У притулках живуть котики різного віку, порід та характерів. Ви можете знайти пухнастого компаньйона, який ідеально підходить саме вам та вашому способу життя. Зробіть добру справу: Беручи котика з притулку, ви не лише даруєте йому дім, але й підтримуєте роботу притулку. Це допоможе й іншим тваринам знайти своїх люблячих господарів. Економія: Зазвичай, котики з притулків вже вакциновані, стерилізовані/кастровані та оброблені від паразитів. Це значно економить ваші кошти у порівнянні з купівлею тварини у заводчика чи магазину. Чистота породи: У притулках можна знайти не лише безпородних котиків, але й породистих тварин, які з різних причин опинилися без дому. Звичайно, перед тим, як забрати котика з притулку, важливо ретельно все обмірювати та підготуватися. Вам потрібно буде подбати про іжу, лоток, наповнювач, іграшки та інші необхідні речі. Також важливо познайомитися з котиком, щоб переконатися, що він підходить саме вам. Якщо ви шукаєте пухнастого друга, завітайте до притулку. Можливо, саме там на вас чекає ваш новий найкращіший друг! Пам'ятайте: Взяти котика з притулку – це не просто добрий вчинок, це можливість змінити життя на краще для вас обох!

Author: Анатолій Чорний
Date: 2024-05-28

Новий дім: адаптація котика з притулку

Вітаємо нового пухнастого члена родини! Адаптація котика з притулку може зайняти деякий час, але ваше терпіння та любов допоможуть йому відчути себе вдома. Ось декілька порад: Створіть безпечний простір: виділіть кімнату, де котик буде мати їжу, воду, лоток, іграшки та місце для сну. Це місце має бути тихим і спокійним, щоб тварина могла розслабитися. Дайте йому час: не змушуйте котика спілкуватися, якщо він не хоче. Дайте йому можливість самостійно дослідити нове середовище. Забезпечте йому звичні речі: візьміть з притулку улюблену іграшку або підстилку котика, щоб він відчував знайомий запах. Грайте з ним ігри – це чудовий спосіб підтримати з котиком і допомогти йому розслабитися. Будьте терплячі: кожному котику потрібен свій час на адаптацію. Не лайте його, якщо він робить щось не так, просто перенаправте його на правильні дії. Зверніться за допомогою: якщо у вас виникають проблеми з адаптацією котика, зверніться до ветеринара або фахівця з поведінкою тварин.

Пам'ятайте: ваше кошеня пережило стрес, потрапивши до притулку. Ваша любов, терпіння та турбота допоможуть йому відчути себе в безпеці та щасливим у новому домі.

Author: Шрейдер Марія
Date: 2024-05-29

Ці пухнасті герої пережили війну: котики з притулку шукають дім

Війна не ощадила ні людей, ні тварин. Тисячі котиків опинилися на вулиці через бойові дії, втративши домівки та сім'ї. На щастя, є люди з великими серцями, які рятують цих пухнастих біженців. Завдяки їм котики знаходять прихисток у притулках, де отримують їжу, ветеринарну допомогу та ласку. Проте, ім все ще потрібна ваша допомога! Відкрийте своє серце та дім для цих маленьких героїв. Подаруйте їм шанс на щасливе життя, якого вони так прагнуть

Author: login
Date: 2024-05-29

Кнопка створити статтю:

Ці пухнасті герої пережили війну: котики з притулку шукають дім

Війна не ощадила ні людей, ні тварин. Тисячі котиків опинилися на вулиці через бойові дії, втративши домівки та сім'ї. На щастя, є люди з великими серцями, які рятують цих пухнастих біженців. Завдяки їм котики знаходять прихисток у притулках, де отримують їжу, ветеринарну допомогу та ласку. Проте, ім все ще потрібна ваша допомога! Відкрийте своє серце та дім для цих маленьких героїв. Подаруйте їм шанс на щасливе життя, якого вони так прагнуть

Author: login
Date: 2024-05-29

Як обрати котика з притулку?

Вітаю! Ви замислюєтесь про те, щоб завести пухнастого друга з притулку? Це чудово! Це не лише подарує вам циркулю любов і радість, а й вратує життя тварині. Ось кілька порад, які допоможуть вам обрати котика, який стане для вас ідеальним компаньйоном: 1. Визначтеся з потребами: Скільки у вас місця? Деякі коти потребують багато простору для ігор, інші ж задоволені затишним куточком. Який у вас спосіб життя? Якщо ви часто буваєте вдома, оберіть грайливого котика. Якщо ж ви багато часу проводите на роботі, краще підійде спокійніша тварина. Чи є у вас інші тварини або маленky діti? Деякі коти не підігають з іншими тваринами або дітьми. 2. Відвідайте притулок: Спілкуйтесь з працівниками притулку. Вони розкажуть вам про кожного котика, його історію, характер та потреби. Проведіть час з кішками. Постпостерігайте за їхньою поведінкою, пограйте з ними, погладьте. Не поспішайте з вибором. Дайте собі час, щоб познайомитися з кішками та відчути, з ким у вас виникає зв'язок. 3. Ось кілька додаткових порад: Зверніть увагу на вік котика. Дорослим котам, як правило, легше адаптуватися до нового дому. Не бійтеся запитати про здоров'я котика. Підготуйтесь до того, що котику знадобиться час, щоб адаптуватися до нового дому. Пам'ятайте, що немає "ідеального" котика. Найголовніше – це те, щоб ви відчуваєте зв'язок з твариною і були готові дати їй любов та турботу. Бажаю вам знайти пухнастого друга, який принесе у ваш дім багато радості!

Author: Анатолій Чорний
Date: 2024-05-29

[Create article](#)

Користувач не авторизований

< > C VPN 127.0.0.1:8010/create_article

home login adopt articles

article generator

currently no signed in

currently signed as: None

Повертаючись на сторінку логіну

< > C VPN 127.0.0.1:8010/login

home login adopt articles

account

[Logout](#)

currently signed as: Марія Шрейдер

Функціонал доступний

The screenshot shows a web browser window with the URL `127.0.0.1:8010/create_article`. The page title is "article generator". At the top, there are navigation links: "home", "login", "adopt", and "articles". On the right, it says "currently signed as: Марія Шрейдер". Below the title, there are two input fields: one labeled "here name of your article goes" and another labeled "here your article goes". A red "Submit" button is located at the bottom right of the form area.

Відправлення статті

The screenshot shows the same web browser window after a submission. The page title is "article generator". The "articles" link in the top menu is now highlighted in red. The main content area displays a published article by "Maria Schreider". The article title is "Пухнасті друзі шукають дім!". The content of the article is:
Ім затишний дім та безмежну любов.
Ви можете допомогти!
Прийміть котика з притулку: Це стане чудовим вчинком, адже ви подаруєте тварині шанс на щасливе життя.
Зробіть пожертву: Ваша фінансова допомога допоможе нам забезпечити котів іжево, медичною допомогою та всім необхідним.
Станьте волонтером: Ви можете присвятити свій час ігри з котиками, вигулу або допомозі з прибиранням притулку.
Відкрийте своє серце для пухнастого друга!

Submit

Зміна аккаунту. На сторінці створення статті з'явилася точка входу до перегляду неопублікованих статей

The screenshot shows the same web browser window. The "articles" link in the top menu is now highlighted in red. The main content area displays a published article by "admin". The article title is "admin is here". The content of the article is:
here name of your article goes

Приклад:

The screenshot shows a web browser window with the URL 127.0.0.1:8011/approve_article. The page title is "article approve". The main content is an article titled "Пухнасті друїз шукають дім!" (Furry friends are looking for a home!). The article text discusses the care and adoption of cats. At the bottom of the article, there are two buttons: "Approve" and "Reject". Above the article, the user information "currently signed as: admin" is displayed.

Оскільки стаття з черги вже прочитана, і безповоротно зникне у разі оновлення сторінки чи переходу на іншу сторінку, додано стоп повідомлення

The screenshot shows a web browser window with the URL 127.0.0.1:8011/approve_article. The page title is "article approve". A confirmation dialog box is overlaid on the page, asking "Leave site? Changes that you made may not be saved." with "Cancel" and "Leave" buttons. The main content of the page is identical to the one in the previous screenshot, discussing cat adoption. At the bottom, there are "Approve" and "Reject" buttons. The user information "currently signed as: admin" is at the top right.

Стаття записана у MariaDB, і тепер відображається на сторінці з статтями

The screenshot shows a web browser window with the URL 127.0.0.1:8011/approve_article. The page title is "article approve". The main content displays a list of articles, with the first article being the one from the previous screenshots. Below the list, there is a "Create article" button. The user information "currently signed as: admin" is at the top right.

Зарах для наглядності експерименту я додам рядки коду з print у ділянки коду відповідальні за роботу з чергою

```
connection = BlockingConnection(ConnectionParameters(host='localhost'))
channel = connection.channel()
queue = channel.queue_declare(queue='article_approve')
channel.basic_publish(exchange='', routing_key='article_approve', body=dumps(article),
properties=BasicProperties(delivery_mode = 2, ))
```

```
print(queue.method.message_count)
✓ Container article-q-rabbitmq Running
* Serving Flask app 'article_generator'
* Debug mode: off
WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment
* Running on http://127.0.0.1:8010
Press CTRL+C to quit
127.0.0.1 - - [30/May/2024 16:06:37] "GET /create_article HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [30/May/2024 16:06:37] "GET /create_article HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [30/May/2024 16:06:37] "GET /static/styles.css HTTP/1.1" 304 -
2
127.0.0.1 - - [30/May/2024 16:06:52] "POST /create_article HTTP/1.1" 302 -
□
```

```
channel = connection.channel()
queue = channel.queue_declare(queue='article_approve')
print(queue.method.message_count)
method_frame, _, body = channel.basic_get(queue='article_approve', auto_ack=True)
print(queue.method.message_count)
```

Я відхиляю тестові статті і вони не будуть записані у mariadb

home login adopt articles currently signed as: admin

article approve

test name 3
test text 3
Author: admin
Date: 2024-05-30

```
* Running on http://127.0.0.1:8011
Press CTRL+C to quit
2
2
127.0.0.1 - - [30/May/2024 16:10:07] "GET /approve_article HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [30/May/2024 16:10:07] "GET /static/styles.css HTTP/1.1" 304 -
1
1
127.0.0.1 - - [30/May/2024 16:10:39] "POST /approve_article HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [30/May/2024 16:10:39] "GET /static/styles.css HTTP/1.1" 304 -
0
0
127.0.0.1 - - [30/May/2024 16:11:20] "POST /approve_article HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [30/May/2024 16:11:20] "GET /static/styles.css HTTP/1.1" 304 -
□
```

Пухнасті друзі шукають дім!

У нашому притулку живуть десятки чудових котів та кішок, які мріють про затишний дім і люблячу родину. Ми піклуємося про їхнє благополуччя та робимо все можливе, щоб їхнє життя у притулку було щасливим. Ось як ми діємо про наших пухнастих друзів: Їжа та вода: Ми годуємо котів якісним кормом, який забезпечує їм усі необхідні поживні речовини. У них завжди є доступ до свіжої води. Чистота: Ми регулярно чистимо клітини та міняємо лотки, щоб котики жили в чистоті та комфорті. Здоров'я: Ми стежимо за здоров'ям котів, проводимо їм огляди, вакцинацію та надаємо їм необхідну ветеринарну допомогу. Соціалізація: Ми граємо з котиками, ласкаємо їх та даруємо їм багато уваги, щоб вони росли щасливими та соціалізованими. Шукаємо дім: Ми шукаємо для кожного котика відповідальних та ліоблячих господарів, які подарують їм затишний дім та безмежну любов. Ви можете допомогти! Примітте котика з притулку: Це стане чудовим вчинком, адже ви подаруєте тварині шанс на щасливе життя. Зробіть пожертву: Ваша фінансова допомога допоможе нам забезпечити котів їжею, медичною допомогою та всім необхідним. Станьте волонтером: Ви можете присвятити свій час ігри з котиками, вигулу або допомозі з прибирянням притулку. Відкрийте своє серце для пухнастого друга!

Author: Марія Шрейдер
Date: 2024-05-30

[Create article](#)

Article generator працює

```
kittenrage@kittenger-222: project % python article_generator.py --133x16
kittenrage@kittenger-222: project % python article_generator.py
[WARNING] Found orphan containers ([project-mongo2-1 project-mongo3-1 project-mongo1-1 consul-server redis-session-db article-db-mar
is pet-db-mongo user-db-postgres]) for this project. If you removed or renamed this service in your compose file, you can run this co
mmand with the --remove-orphan flag to clean it up.
[*] Running 1/0
  Container article-q-rabbitmq Running
  * Serving Flask app 'article_generator'
  * Debug mode: off
  WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment. Use a production WSGI server instead.
  * Running on http://127.0.0.1:8010
  Press CTRL+C to quit
127.0.0.1 - - [30/May/2024 19:15:34] "GET /create_article HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [30/May/2024 19:15:34] "GET /static/styles.css HTTP/1.1" 304 -
[  ] kittenrage@kittenger-222: project % python article_generator_backup.py --133x16
kittenrage@kittenger-222: project % python article_generator_backup.py
[WARNING] Found orphan containers ([project-mongo2-1 project-mongo3-1 project-mongo1-1 consul-server redis-session-db article-db-mar
is pet-db-mongo user-db-postgres]) for this project. If you removed or renamed this service in your compose file, you can run this co
mmand with the --remove-orphan flag to clean it up.
[*] Running 1/0
  Container article-q-rabbitmq Running
  * Serving Flask app 'article_generator_backup'
  * Debug mode: off
  WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment. Use a production WSGI server instead.
  * Running on http://127.0.0.1:8012
  Press CTRL+C to quit
127.0.0.1 - - [30/May/2024 19:15:13] "GET /create_article HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [30/May/2024 19:15:13] "GET /static/styles.css HTTP/1.1" 304 -
[  ]
```

here name of your article goes

here your article goes

Submit

Article generator ВИМКНЕНО

```
kittenrage@kittenger-222: project % python article_generator.py --133x16
[WARNING] Found orphan containers ([project-mongo2-1 project-mongo3-1 project-mongo1-1 consul-server redis-session-db article-db-mar
is pet-db-mongo user-db-postgres]) for this project. If you removed or renamed this service in your compose file, you can run this co
mmand with the --remove-orphan flag to clean it up.
[*] Running 1/0
  Container article-q-rabbitmq Running
  * Serving Flask app 'article_generator'
  * Debug mode: off
  WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment. Use a production WSGI server instead.
  * Running on http://127.0.0.1:8010
  Press CTRL+C to quit
127.0.0.1 - - [30/May/2024 19:15:34] "GET /create_article HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [30/May/2024 19:15:34] "GET /static/styles.css HTTP/1.1" 304 -
[  ] kittenrage@kittenger-222: project % python article_generator_backup.py --133x16
[WARNING] Found orphan containers ([project-mongo2-1 project-mongo3-1 project-mongo1-1 consul-server redis-session-db article-db-mar
is pet-db-mongo user-db-postgres]) for this project. If you removed or renamed this service in your compose file, you can run this co
mmand with the --remove-orphan flag to clean it up.
[*] Running 1/0
  Container article-q-rabbitmq Running
  * Serving Flask app 'article_generator_backup'
  * Debug mode: off
  WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment. Use a production WSGI server instead.
  * Running on http://127.0.0.1:8012
  Press CTRL+C to quit
127.0.0.1 - - [30/May/2024 19:15:13] "GET /create_article HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [30/May/2024 19:15:13] "GET /static/styles.css HTTP/1.1" 304 -
[  ]
```

here name of your article goes

here your article goes

Submit