

Вінницький національний технічний університет
Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії
Кафедра програмного забезпечення

Розробка автоматизованої системи створення Python-пакетів для використання в Docker-контейнерах на основі Alpine

Виконав: *студент групи 1ПІ-17м* Чариков С.В.
Керівник: *к.т.н., доцент* Черноволик Г.О.

Мета, об'єкт та предмет дослідження

- Метою** магістерської кваліфікаційної роботи є вирішення проблеми впровадження програмного забезпечення шляхом створення автоматизованої системи узгодження та міграції існуючих та нових Python-пакетів у Docker-контейнери, що базуються на Linux дистрибутиві Alpine.
- Об'єктом** є процес розробки автоматизованої системи з можливістю її розгортання у хмарних рішеннях, відстеженням результатів, та втручанням адміністратора тільки за наявності помилок, що не зустрічалися раніше.
- Предметом** є методи і засоби розробки автоматизованої системи.

Наукова новизна дослідження

Наукова новизна полягає у покращення існуючих методів впровадження програмного забезпечення та вдосконалення наявних підходів для розробки автоматизованих систем шляхом їх інтегруванні в одному програмному засобі.

Аналіз предметної області

- Автоматизація процесів є невідкладною частиною нашого життя
- Впровадження програмного забезпечення є актуальною проблемою та існує багато підходів для спрощення робочого процесу розробника
- Платформа Docker - одна з провідних рішень щодо впровадження програмного забезпечення
- Серед усіх основ для Docker-образів Alpine є однією з лідерів

Аналіз аналогів

```
root@piwheels (10.74.2.161) - byobu
Disk Free 16 %
Builds 99 %
Build Rate 265 pkgs/hour
Build Time 161 days, 18:38:52
Build Size 269748 Mbytes

* 0:04:05 Building CodeIntel 2.0.0rc2
* 0:04:49 Building pybullet 1.3.9
* 0:00:00 Waiting for jobs
* 0:00:00 Waiting for jobs
* 0:18:44 Building pybullet 1.2.5
* 0:01:18 Building fastdtw 0.3.1
* 0:00:20 Building fastnumbers 0.1.4
* 0:01:04 Building bigfile 0.1.20
* 0:09:08 Building zeroc-ice 3.6.4
* 0:02:19 Building rtpipe 1.34
* 0:01:49 Building matplotlib 1.5.2
* 0:00:50 Building networkit 4.4
* 0:01:19 Building mltspl 0.2.2
* 0:00:00 Waiting for jobs
```

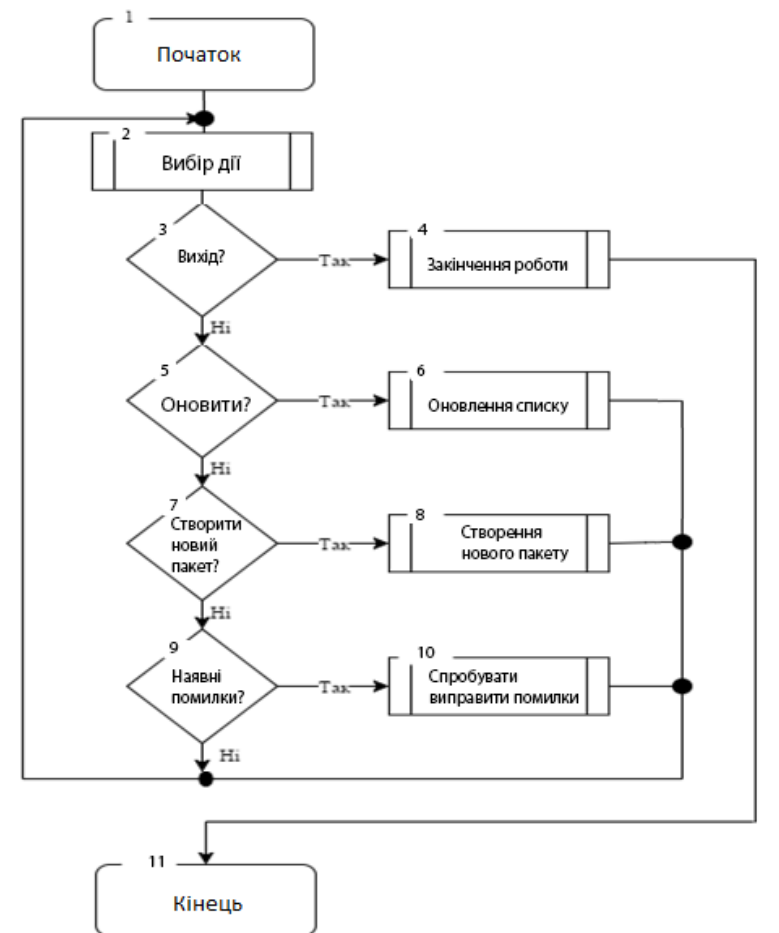
Piwheels

```
Terminal - pi@raspberrypi: ~/wheels
File Edit View Terminal Tabs Help
pi@raspberrypi:~/wheels $ virtualenv -p python3 .
Already using interpreter /usr/bin/python3
Using base prefix '/usr'
New python executable in ./bin/python3
Also creating executable in ./bin/python
Installing setuptools, pip...done.
pi@raspberrypi:~/wheels $ source bin/activate
(wheels)pi@raspberrypi:~/wheels $ pip install -U pip
Downloading/unpacking pip from https://pypi.python.org/packages/b6/ac/7015eb97dc749283ffdec1c3a88ddb8ae03b8fa
d0f0e611408f196358da3/pip-9.0.1-py2.py3-none-any.whl#md5=297dbd16ef53bcef0447d245815f5144
  Downloading pip-9.0.1-py2.py3-none-any.whl (1.3MB): 1.3MB downloaded
Installing collected packages: pip
  Found existing installation: pip 1.5.6
    Uninstalling pip:
      Successfully uninstalled pip
Successfully installed pip
Cleaning up...
(wheels)pi@raspberrypi:~/wheels $ pip install --extra-index-url=https://gergely.imreh.net/wheels/ numpy
Collecting numpy
  Downloading https://gergely.imreh.net/wheels/numpy/numpy-1.12.0-cp34-cp34m-linux_armv7l.whl (5.6MB)
    100% |#####| 5.6MB 51kB/s
Installing collected packages: numpy
Successfully installed numpy-1.12.0
(wheels)pi@raspberrypi:~/wheels $
```

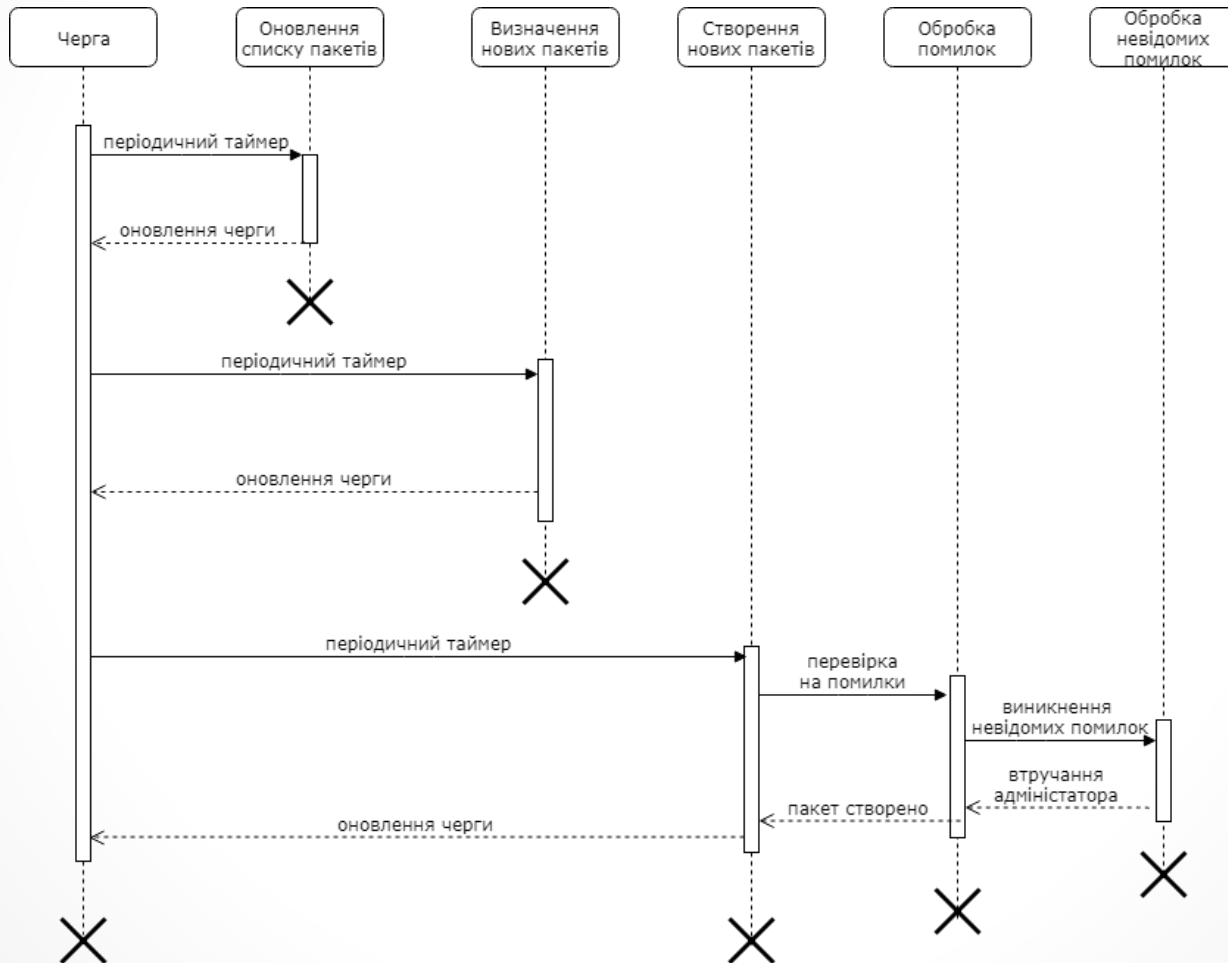
Precompiled Python wheels for ARM

Блок–схема алгоритму роботи програми

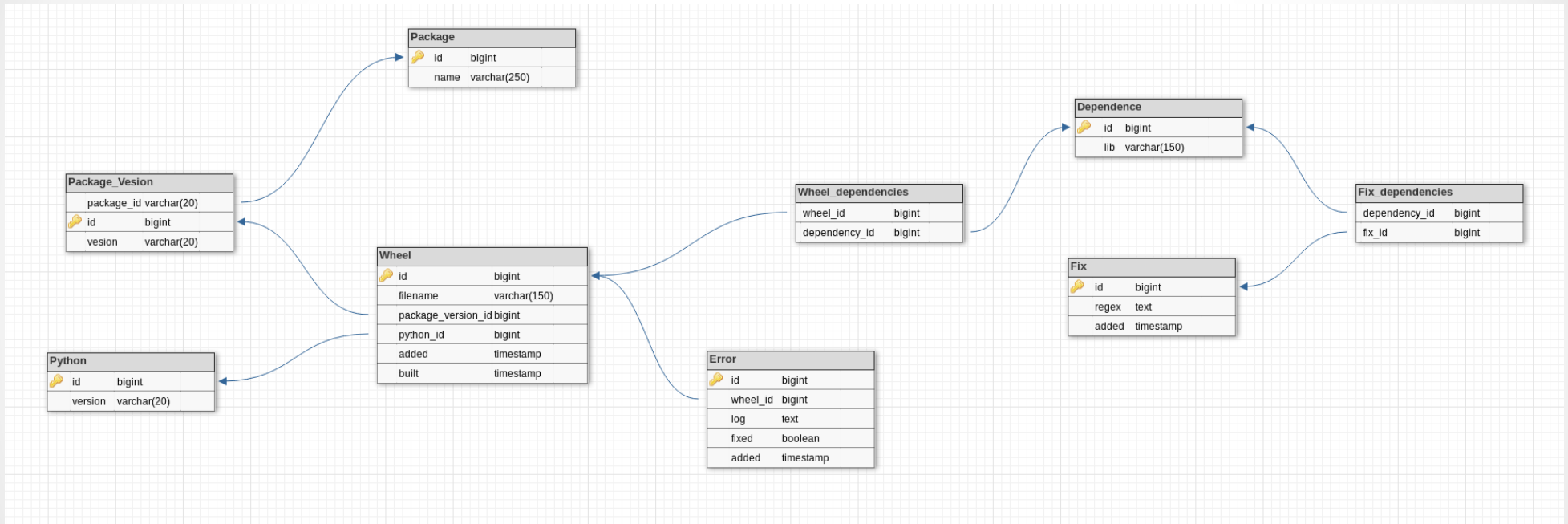
В основі алгоритму роботи лежить нескінчений цикл, що очікує на глобальний таймер перенаправляє потік виконання до відповідних модулів



Діаграма послідовності



Структура бази даних



Технології розробки



Celery



docker



redis

django ORM

 RabbitMQ by Pivotal.

NGINX

Тестування системи

```
lamar@scharykov: ~/Desktop/test
File Edit View Search Terminal Help
, jedi, backcall, ipython-genutils, decorator, traitlets, pickleshare, pygments, ipytho
n, tornado, pyzmq, jupyter-core, python-dateutil, jupyter-client, ipykernel, jupyter-co
nsole, jsonschema, nbformat, MarkupSafe, jinja2, Send2Trash, prometheus-client, termina
do, webencodings, bleach, defusedxml, mistune, entrypoints, testpath, pandocfilters, nb
convert, notebook, widgetsnbextension, ipywidgets, jupyter-console,
Successfully installed MarkupSafe-1.0 Send2Trash-1.5.0 backcall-0.1.0 bleach-2.1.4 deco
rator-4.3.0 defusedxml-0.5.0 entrypoints-0.2.3 html5lib-1.0.1 ipykernel-5.0.0 ipython-7
.0.1 ipython-genutils-0.2.0 ipywidgets-7.4.2 jedi-0.12.1 jinja2-2.10.1 jsonschema-2.6.0 j
upyter-1.0.0 jupyter-client-5.2.3 jupyter-console-5.2.0 jupyter-core-4.4.0 mistune-0.8.
1 nbconvert-5.4.0 nbformat-4.4.0 notebook-5.7.0 pandocfilters-1.4.2 parso-0.3.1 pexpect
-4.6.0 pickleshare-0.7.5 prometheus-client-0.3.1 prompt-toolkit-1.0.15 pyprocess-0.6.0
pygments-2.2.0 python-dateutil-2.7.3 pyzmq-17.1.2 qtconsole-4.4.1 simplegeneric-0.8.1
six-1.11.0 terminado-0.8.1 testpath-0.4.1 tornado-5.1.1 traitlets-4.3.2 wcwidth-0.1.7 w
ebencodings-0.5.1 widgetsnbextension-3.4.2
Removing intermediate container 23513651e7a3
---> 9366d56bf1c0
Successfully built 9366d56bf1c0
Successfully tagged test2:latest

real    1m55,169s
user    0m0,046s
sys     0m0,012s
lamar@scharykov:~/Desktop/test$

lamar@scharykov: ~/Desktop/test
File Edit View Search Terminal Help
Successfully installed MarkupSafe-1.0 Send2Trash-1.5.0 backcall-0.1.0 bleach-2.1.4 deco
rator-4.3.0 defusedxml-0.5.0 entrypoints-0.2.3 html5lib-1.0.1 ipykernel-5.0.0 ipython-7
.0.1 ipython-genutils-0.2.0 ipywidgets-7.4.2 jedi-0.12.1 jinja2-2.10.1 jsonschema-2.6.0 j
upyter-1.0.0 jupyter-client-5.2.3 jupyter-console-5.2.0 jupyter-core-4.4.0 mistune-0.8.
1 nbconvert-5.4.0 nbformat-4.4.0 notebook-5.7.0 pandocfilters-1.4.2 parso-0.3.1 pexpect
-4.6.0 pickleshare-0.7.5 prometheus-client-0.3.1 prompt-toolkit-1.0.15 pyprocess-0.6.0
pygments-2.2.0 python-dateutil-2.7.3 pyzmq-17.1.2 qtconsole-4.4.1 simplegeneric-0.8.1
six-1.11.0 terminado-0.8.1 testpath-0.4.1 tornado-5.1.1 traitlets-4.3.2 wcwidth-0.1.7 w
ebencodings-0.5.1 widgetsnbextension-3.4.2
Removing intermediate container 23513651e7a3
---> 9366d56bf1c0
Successfully built 9366d56bf1c0
Successfully tagged test2:latest

real    0m17,992s
user    0m0,047s
sys     0m0,019s
lamar@scharykov:~/Desktop/test $
```

Тестування системи

```
lamar@scharykov: ~/Desktop/test
File Edit View Search Terminal Help
lamar@scharykov:~/Desktop/test $ time docker build -t test1 .
Sending build context to Docker daemon 2.048kB
Step 1/3 : FROM python:3.7-alpine
----> 1a8edcb29ce4
Step 2/3 : RUN apk add alpine-sdk
----> Using cache
----> 38a28efabfbb
Step 3/3 : RUN pip install "numpy==1.15.2"
----> Running in c5d5fe037f2f
Collecting numpy==1.15.2
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/45/ba/2a781ebbb0cd7962cc1d12a6b65b
d4eff57ffda449fdbbae4726dc05fbc3/numpy-1.15.2.zip (4.5MB)
Building wheels for collected packages: numpy
  Running setup.py bdist_wheel for numpy
  Running setup.py bdist_wheel for numpy
  Running setup.py bdist_wheel for numpy
  Stored in directory: /root/.cache/pip/wheels/78/24/13/37afd6c6506f0
Successfully built numpy
Installing collected packages: numpy
Successfully installed numpy-1.15.2
Removing intermediate container c5d5fe037f2f
----> a27e80d619a5
Successfully built a27e80d619a5
Successfully tagged test1:latest

real    2m15,777s
user    0m0,034s
sys     0m0,017s
lamar@scharykov:~/Desktop/test $

lamar@scharykov: ~/Desktop/test
File Edit View Search Terminal Help
lamar@scharykov:~/Desktop/test $ time docker build -t test1 .
Sending build context to Docker daemon 2.048kB
Step 1/2 : FROM python:3.7-alpine
----> 1a8edcb29ce4
Step 2/2 : RUN pip install --extra-index-url=https://test.laammaar.site "numpy==1.15.2"
----> Running in a176e936318c
Looking in indexes: https://pypi.org/simple, https://test.laammaar.site
Collecting numpy==1.15.2
  Downloading https://test.laammaar.site/numpy/numpy-1.15.2-cp37-cp37m-linux_x86_64.whl
(9.0MB)
Installing collected packages: numpy
Successfully installed numpy-1.15.2
Removing intermediate container a176e936318c
----> ad4702162f3d
Successfully built ad4702162f3d
Successfully tagged test1:latest

real    0m7,446s
user    0m0,029s
sys     0m0,014s
lamar@scharykov:~/Desktop/test $
```

Тестування системи

```
lamar@scharykov: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
..... [ 85%]  
..... [ 86%]  
..... [ 87%]  
..... [ 88%]  
..... [ 89%]  
..... [ 90%]  
..... [ 91%]  
..... [ 92%]  
..... [ 93%]  
..... [ 94%]  
..... [ 95%]  
..... [ 96%]  
..... [ 97%]  
.....SSSSSSS..... [ 98%]  
.....SSS..... [ 99%]  
.....X..... [100%]  
6736 passed, 424 skipped, 167 deselected, 9 xfailed, 1 xpassed in 82.08 seconds  
True  
>>> █
```

Тестування системи

ipykernel/	30-Sep-2018	17:11	-
ipython/	30-Sep-2018	17:12	-
ipython-genutils/	30-Sep-2018	17:11	-
ipywidgets/	30-Sep-2018	17:02	-
jedi/	30-Sep-2018	16:51	-
jinja2/	30-Sep-2018	17:12	-
jsonschema/	30-Sep-2018	17:12	-
jupyter/	30-Sep-2018	17:14	-
jupyter-client/	30-Sep-2018	17:12	-
jupyter-console/	30-Sep-2018	17:12	-
jupyter-contrib-core/	30-Sep-2018	17:02	-
jupyter-contrib-nbextensions/	30-Sep-2018	17:13	-
jupyter-core/	30-Sep-2018	17:12	-
jupyter-highlight-selected-word/	30-Sep-2018	17:11	-
jupyter-latex-envs/	30-Sep-2018	17:12	-
jupyter-nbextensions-configurator/	30-Sep-2018	17:11	-
kiwisolver/	30-Sep-2018	17:11	-
lxml/	30-Sep-2018	17:13	-
markupsafe/	30-Sep-2018	17:11	-
matplotlib/	30-Sep-2018	16:51	-
mistune/	30-Sep-2018	17:02	-
nbconvert/	30-Sep-2018	17:14	-
nbformat/	30-Sep-2018	17:09	-
notebook/	30-Sep-2018	17:13	-
numpy/	01-Oct-2018	20:51	-
pandas/	30-Sep-2018	17:02	-
pandocfilters/	30-Sep-2018	17:09	-
parso/	30-Sep-2018	17:02	-
pexpect/	30-Sep-2018	17:12	-
pickleshare/	30-Sep-2018	17:02	-
plyfile/	30-Sep-2018	17:11	-
prometheus-client/	30-Sep-2018	17:12	-
prompt-toolkit/	30-Sep-2018	17:11	-

Економічне обґрунтування

- Загальні витрати на розробку складають 31 509,37 грн.
- Вартість чистого прибутку – 353 761,93 грн (>0).
- Абсолютна ефективність вкладених інвестицій $E_{абс}$ – 322 252,56 грн (>0).
- Відносна (щорічна) ефективність вкладених інвестицій E_v – 123% ($>30\%$).
- Період окупності – 0,81 року (< 3 років).
- Враховуючи всі фактори, фінансування наукової розробки є доцільним.

Апробація результатів

- Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи» (2017)
Розглянуто тему: «Розробка методу впровадження програмного забезпечення для автоматизованої системи»
- XLVI Науково-технічна конференція підрозділів ВНТУ (2017)
Розглянуто тему: «Розробка автоматизованої системи впровадження ПЗ»

Висновки

- Виявлено, що проблема впровадження програмного забезпечення є актуальною.
- Доведено доцільність розробки автоматизованої системи створення Python-пакетів для використання в Docker-контейнерах на основі Alpine.
- Розроблено загальний сценарій робочого процесу.
- Спроектвано базу даних автоматизованої системи.
- Розроблено та проведено тестування роботи системи.
- Обґрунтовано економічну ефективність розробки автоматизованої системи

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!