
Введение в IoT. Обучение в записи

Урок 5. Семинар. Развертывание своей системы визуализации

Оглавление

Домашнее задание.....	2
*** Возникшие ошибки в ходе выполнения практической работы.	4
*** Возникшие ошибки в ходе выполнения практической работы.	5
*** Возникшие ошибки в ходе выполнения практической работы.	7

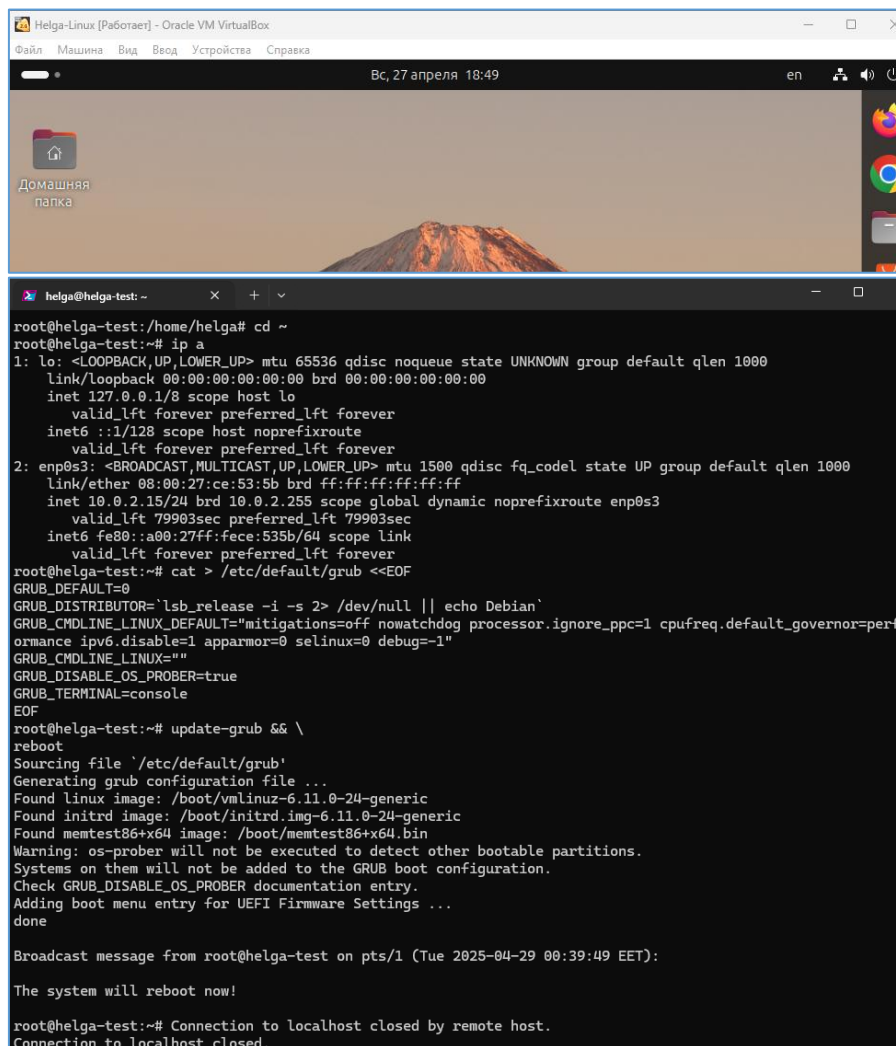
Домашнее задание

Условия задания:

- Закрепить материалы практикума повторением всех действий из методички или записи вебинара.
- Прислать реквизиты доступа (или скриншоты) развернутой системы визуализации с актуальными и валидными данными
- написать сложности, с которыми столкнулись при развертывании

Ход выполнения домашнего задания:

Установить и настроить виртуальную машину с ОС Linux.



```
root@helga-test:~/home/helga# cd ~
root@helga-test:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:ce:53:5b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 79903sec preferred_lft 79903sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fece:535b/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@helga-test:~# cat > /etc/default/grub <<EOF
GRUB_DEFAULT=0
GRUB_DISTRIBUTOR='lsb_release -i -s 2> /dev/null || echo Debian'
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="mitigations=off nowatchdog processor.ignore_ppc=1 cpufreq.default_governor=performance ipv6.disable=1 apparmor=0 selinux=0 debug=-1"
GRUB_CMDLINE_LINUX=""
GRUB_DISABLE_OS_PROBER=true
GRUB_TERMINAL=console
EOF
root@helga-test:~# update-grub && \
reboot
Sourcing file '/etc/default/grub'
Generating grub configuration file ...
Found linux image: /boot/vmlinuz-6.11.0-24-generic
Found initrd image: /boot/initrd.img-6.11.0-24-generic
Found memtest86+x64 image: /boot/memtest86+x64.bin
Warning: os-prober will not be executed to detect other bootable partitions.
Systems on them will not be added to the GRUB boot configuration.
Check GRUB_DISABLE_OS_PROBER documentation entry.
Adding boot menu entry for UEFI Firmware Settings ...
done

Broadcast message from root@helga-test on pts/1 (Tue 2025-04-29 00:39:49 EET):

The system will reboot now!

root@helga-test:~# Connection to localhost closed by remote host.
Connection to localhost closed.
```

Команды, исключенные из кода:

`GRUB_TIMEOUT=0` → исключена команда отключения ожидания выбора ОС

`GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="quiet text mitigations=off nowatchdog processor.ignore_ppc=1 cpufreq.default_governor=performance ipv6.disable=1 apparmor=0 selinux=0 debug=-1"` → исключена команда отключения графического интерфейса ОС

```
root@helga-test:~# echo "net.ipv4.ip_forward=1" >> /etc/sysctl.conf && \
echo "net.ipv4.conf.all.forwarding=1" >> /etc/sysctl.conf && \
sysctl -p /etc/sysctl.conf && \
systemctl stop cron && \
systemctl stop apparmor && \
systemctl stop console-setup && \
systemctl stop keyboard-setup && \
systemctl disable cron && \
systemctl disable apparmor && \
systemctl disable console-setup && \
systemctl disable keyboard-setup && \
apt install -y sudo curl wget gnupg2 systemd-timesyncd htop lm-sensors && \
sed -i 's/#NTP=/NTP=1.ru.pool.ntp.org/' /etc/systemd/timesyncd.conf && \
systemctl restart systemd-timesyncd
net.ipv4.ip_forward = 1
net.ipv4.conf.all.forwarding = 1
Synchronizing state of cron.service with SysV service script with /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install disable cron
Removed "/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/cron.service".
Synchronizing state of apparmor.service with SysV service script with /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install disable apparmor
Removed "/etc/systemd/system/sysinit.target.wants/apparmor.service".
Removed "/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/console-setup.service".
Removed "/etc/systemd/system/sysinit.target.wants/keyboard-setup.service".
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей... Готово
Чтение информации о состоянии... Готово
Уже установлен пакет sudo самой новой версии (1.9.15p5-3ubuntu5).
sudo помечен как установленный вручную.
Уже установлен пакет wget самой новой версии (1.21.4-1ubuntu4.1).
wget помечен как установленный вручную.
Уже установлен пакет systemd-timesyncd самой новой версии (255.4-1ubuntu8.6).
systemd-timesyncd помечен как установленный вручную.
Предлагаемые пакеты:
  fancontrol read-edid i2c-tools
Следующие НОВЫЕ пакеты будут установлены:
  curl gnupg2 htop lm-sensors
Обновлено 0 пакетов, для удаления отмечено 0 пакетов, и 0 пакетов не обновлено
Необходимо скачать 492 kB архивов.
После данной операции объем занятого дискового пространства возрастет на 1 388 kB.
Пол:1 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 curl amd64 8.5.0-2ubuntu10.6 [226 kB]
Пол:2 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble/main amd64 htop amd64 3.3.0-4build1 [171 kB]
```

Команды, исключенные из кода:

`systemctl set-default multi-user.target` → исключена команда отключения графического интерфейса ОС

Просмотр информации о дисковом пространстве системы:

```
root@helga-test:~# df -h
Файл. система      Размер  Использовано  Дост  Использовано%  Смонтировано в
tmpfs               944M    1,5M          942M    1% /run
/dev/sda2           20G     7,1G          12G    39% /
tmpfs               4,7G    0             4,7G    0% /dev/shm
tmpfs               5,0M    0             5,0M    0% /run/lock
!!!_Ubuntu-Linux_!!! 931G    409G          523G    44% /home/helga/file
tmpfs               944M    124K          944M    1% /run/user/1000
root@helga-test:~#
```

Папка `!!!_Ubuntu-Linux_!!!` – общая папка, созданная вне рамок семинара, для обмена файлами между основной ОС и виртуальной

Просмотр состояния системы и запущенных процессов:

```
root@helga-test:~#
0% 0.0% 3% 0.0% 6% 1.4% 9% 0.0%
1% 0.9% 4% 0.5% 7% 0.0% 10% 1.4%
2% 0.5% 5% 0.0% 8% 0.5% 11% 0.5%
Mem[|||||] 782M/9.21G Tasks: 122, 412 thr, 199 kthr; 1 running
Swp[ ] Load average: 0.01 0.03 0.01
Uptime: 00:13:51

Main I/O
PID USER PRI NI VIRT RES SHR S CPU% MEM% TIME+ Command
2630 helga 20 0 15424 7140 5084 S 0.9 0.1 0:00.73 sshd: helga@pts/0
2763 root 20 0 9144 5444 3780 R 1.4 0.1 0:02.15 htop
1 root 20 0 23144 13684 9332 S 0.0 0.1 0:01.13 /sbin/init
371 root 19 -1 67164 17224 16328 S 0.0 0.2 0:00.20 /usr/lib/systemd/systemd-journald
437 root 20 0 30528 8280 4824 S 0.0 0.1 0:00.09 /usr/lib/systemd/systemd-udevd
468 systemd-oo 20 0 17556 7656 6760 S 0.0 0.1 0:00.80 /usr/lib/systemd/systemd-oomd
478 systemd-re 20 0 21576 13052 10876 S 0.0 0.1 0:00.06 /usr/lib/systemd/systemd-resolved
743 avahi 20 0 8668 4184 3928 S 0.0 0.0 0:00.03 avahi-daemon: running [helga-test.local]
744 messagebus 20 0 12016 6424 4504 S 0.0 0.1 0:00.50 @dbus-daemon --system --address=systemd
747 gnome-remo 20 0 356M 15524 13476 S 0.0 0.2 0:00.03 /usr/libexec/gnome-remote-desktop-daemon
756 polkitd 20 0 375M 10264 7680 S 0.0 0.1 0:00.33 /usr/lib/polkit-1/polkitd --no-debug
```

Установка Mosquitto 2.0.18 + настройка

```
root@helga-test:~# wget -qO- http://repo.mosquitto.org/debian/mosquitto-repo.gpg.key | sudo tee
/etc/apt/trusted.gpg.d/mosquitto-repo.asc && \
wget -O /etc/apt/sources.list.d/mosquitto-bullseye.list
http://repo.mosquitto.org/debian/mosquitto-bullseye.list && \
wget http://ftp.ru.debian.org/debian/pool/main/o/openssl/libssl1.1.1.1n-0+deb11u3_amd64.deb && \
dpkg -i libssl1.1.1.1n-0+deb11u3_amd64.deb && \
rm libssl1.1.1.1n-0+deb11u3_amd64.deb && \
apt update && \
apt-cache show mosquitto | grep Version
-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----

mQINBFDnU4UBEADbthYc/CR10XZ0s5+nxLYtvXAVSJU0T+I91e+iJAeayyzH0iI
33l12L9N20Q+eYfELeLX61NIU++u+xi5wa6/R/L+Aeu3P2E/dQmtYx8zjjPhQ0m
LnX3huaMoqBxHthvD+XJjKwHHJbYDzcdJG0dN2NUsqCFUgAgS7ZME8xYz83U5iH
/deHgPwBjtISVNV/GDJc/oildh8V+I5fzXrJl3/tiCiM8w1zMBs2oxBJ5JgC4wvy
uj7y8c6iysAFxk7f5SnplSfZfj/bNvThCKH0C93Dv/3kLy5bkZxsmqOd4M4QTVwae
Eb/F7uK8uQ7Hios6mKReWfsFuudFXZiD7GYhpQtdg1fZJ3Ca0woSDQPUJe9rIjN
oLHC37in1n2g5VtR3chSIqsqgGARDwguyAzEJETYPpZy+sgplKbN/8mSeGYnihfM
23susBAM+WyKPEDWu9aTkFbsn76WL6SCIyiwMNUkQ9UD8XdbM6tNR6LhdBug7g2y
uu42k3yo7h7Z8t5LkRrack234KE+vCcGP330gMi0oEivDMR1UvDn8i0FLU/z+0/
oJiUjtLS4TBYeLkknxyKyW0DucZ5GnW7ZRIDT9ibfuhLxN4MmktRiXLY2by9njYB
08F/LAyHlnRASL/UgNp9t4rcqr5fnnLNLxJgBoP1lxviyvzAzTey9N/W/QARAQAB
tClNb3NxdWl0dG8gQXB0IFJlLm9zZXh0X3R5bGUyZS50aW50aW50aW50aW50
A1UEEwKAD8CGwGMCwKIBWMCBhUIAgKICwQWAgMBAh4BAheAFiEEgnfMtJ7FtZXy
0scTYWwEa5DCZniMFA14MhdQFCR/xNU8ACGkQYwEa5DCZniMhaxAAsVZ6VoyQFccA
yq2af5RPSiS+aL9w1dAHLqb5fJSGibEre5Ux2954Qss8EheH1YN9YE/LaCle9xhg
ZQ8upx2qVahK3QJ0t/W71U7ZHN4DdF4owgr5nfPGxGZ7myEdk2E+eaW1NpS251p
K4K4EI0r++r/cp+T92Jt9z05V5aahurUbwXastfTgAs/0Qw+U243Gf0i5cDL436
nK4CvL3JZGT6DDcNkNk1HBYe/INIZH2TSLVSLm6L53yfSWtSouFUUWFFvMe8
awpWkTe73Juzh5KvzCkLVRljnQjGZXVc7XwZ59tXvMMnqnmKka+FCHuP0YONepo
yq1akt0XkkuRoyajMaiHrRwSsa32C9/IjpAkC0Jz3Mz45vr3ELfwJ6bkQshdqr
CcehiMcvTQlwmTQixP9ZXTGceh0Yd3MS8TwwiYP1R77cGMAj5thngYfphkOFUuSh
TqHdqfbpEwZMjfaPR9UAH6tbNqeI2qMoxiE4+ABD3HTYwAMnqrVzHelHjSSrmW
5/EZ4ozXwtw7nLywB1VoOTIik84brQJWFFw82Ktwi6mDdqN3+sdqB2RefDLTVsP
WBaLWwjirUPrCYbQvHln9ldDP0Ktws1J4oKb+PpBxEtaA7RR3G9HRbiIOpEIBY
ItcCoyWpRCry+sP6Zxju6eiXD1dDgPK5Ag0EU0dThQEQAmsouQ0EEk0V7uS7VWiu
wUlr2MwS9kxh7zqaPJcnezIMY8GLJXFVR0L9bWESv+Ny7c9xg8J/F1YfOWp7LJov
u+thrd4Q2x1ywb5zkU4ZmHESX/asb5hgEAggCXHbqzCViqGH94hzD35yXV/PkR3R
BLuSUioX+F4edyU8OqJ8KgmEsS8xu17877vb4tc6NFHw8tFzzG8ibWF+diIVBs0a
th2ZincTX25Er+rW6rT7DUjvAJAkaGmtdbx5Mreyw72Lvs7Pu9/K/wwSsfayE9ob
HzovsQ0dwQ75L20y5fQ9Wb3/6LU3rydkDQn7rquqxQIuBMc3e85I/ECGkXv3qVuh
8Las3/78RwRtw5RQNV2D/R078hgC6wiHPGMpqvHeheHU4OMLZN1aoUxZ3Uiwo6kb
MaE5fmlTV2429wA5c1SaamineY00hnpocfLcWdFdnXvRB68WvDlUxvVSoShgt+sGv
```

*** Возникшие ошибки в ходе выполнения практической работы.

Возникла ошибка при установке пакета версии 2.0.18.

Пакет был заменен на версию 2.0.20. Произведена повторная загрузка и установка Mosquitto:

```
root@helga-test:/etc# sudo wget -qO- https://repo.mosquitto.org/debian/mosquitto-repo.gpg.key | gpg --dear
mor -o /etc/apt/keyrings/mosquitto-repo.gpg && \
sudo wget -O /etc/apt/sources.list.d/mosquitto-bookworm.list https://repo.mosquitto.org/debian/mosquit
to-bookworm.list && \
sudo apt update && \
sudo apt-cache show mosquitto | grep Version && \
sudo apt install -y mosquitto=2.0.20-0mosquitto1-bookworm1 mosquitto-clients=2.0.20-0mosquitto1-bookwo
rm1 && \
sudo mosquitto_passwd -c /etc/mosquitto/passwd IoT
Файл '/etc/apt/keyrings/mosquitto-repo.gpg' существует. Записать поверх? (y/N) y
--2025-04-29 02:07:54-- https://repo.mosquitto.org/debian/mosquitto-bookworm.list
Распознаётся repo.mosquitto.org (repo.mosquitto.org)... 85.119.83.194, 2001:ba8:1f1:f271::2
Подключение к repo.mosquitto.org (repo.mosquitto.org)|85.119.83.194|:443... соединение установлено.
HTTP-запрос отправлен. Ожидание ответа... 200 OK
Длина: 101 [application/octet-stream]
Сохранение в: '/etc/apt/sources.list.d/mosquitto-bookworm.list'

/etc/apt/sou 100% 101 --.-KB/s за 0s

2025-04-29 02:07:54 (43,8 MB/s) - '/etc/apt/sources.list.d/mosquitto-bookworm.list' сохранён [101/101]

Сущ:1 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble InRelease
Сущ:2 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security InRelease
Сущ:3 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates InRelease
Сущ:4 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-backports InRelease
Сущ:5 https://repo.mosquitto.org/debian bookworm InRelease
Сущ:6 https://dl.google.com/linux/chrome/deb stable InRelease
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей... Готово
Чтение информации о состоянии... Готово
Все пакеты имеют последние версии.
Version: 2.0.20-0mosquitto1-bookworm1
Version: 2.0.19-0mosquitto1-bookworm1
Version: 2.0.18-1build3
Version: 2.0.18-0mosquitto1-bookworm1
Version: 2.0.17-0mosquitto1-bookworm1
Version: 2.0.16-0mosquitto1-bookworm1
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей... Готово
Чтение информации о состоянии... Готово
```

Установка пароля:

```
root@helga-test:~# sudo mosquitto_passwd -c /etc/mosquitto/passwd IoT
Password:
Reenter password:
```

Установка дополнительных параметров входа:

```
root@helga-test:~# sudo cat > /etc/mosquitto/conf.d/default.conf <<EOF
allow_anonymous false
password_file /etc/mosquitto/passwd
listener 1883
EOF
root@helga-test:~# |
```

В данной строчке кода пароль был изменен со “student” на другой

```
root@helga-test:~# mosquitto_sub -h 10.0.2.15 -p 1883 -t GB -u "IoT" -P "he
```

Установка соединения:

```
root@helga-test:~# mosquitto_pub -h 10.0.2.15 -p 1883 -t "GB" -m "Hello, GB!" -u "
root@helga-test:~# mosquitto_sub -h 10.0.2.15 -p 1883 -t GB -u "IoT" -P "
Hello, GB!
```

Установка Node-RED

Установка Node.js:

```
root@helga-test: ~
root@helga-test:~# curl -fsSL https://deb.nodesource.com/setup_19.x | bash -

=====
SCRIPT DEPRECATION WARNING

This script, located at https://deb.nodesource.com/setup_X, used to
install Node.js is deprecated now and will eventually be made inactive.

Please visit the NodeSource distributions Github and follow the
instructions to migrate your repo.
https://github.com/nodesource/distributions

The NodeSource Node.js Linux distributions GitHub repository contains
information about which versions of Node.js and which Linux distributions
are supported and how to install it.
https://github.com/nodesource/distributions

=====
SCRIPT DEPRECATION WARNING

=====
TO AVOID THIS WAIT MIGRATE THE SCRIPT
Continuing in 60 seconds (press Ctrl-C to abort) ...
```

***** Возникшие ошибки в ходе выполнения практической работы.**

Возникла ошибка при установке пакета версии 19.

Пакет был заменен на версию 23. Произведена повторная загрузка и установка Node.js:

```
root@helga-test: ~  
root@helga-test:~# curl -fsSL https://deb.nodesource.com/setup_23.x | bash -  
2025-04-29 20:42:00 - Installing pre-requisites  
Сущ:1 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble InRelease  
Пол:2 https://dl.google.com/linux/chrome/deb stable InRelease [1 825 B]  
Пол:3 https://dl.google.com/linux/chrome/deb stable/main amd64 Packages [1 213 B]  
Пол:4 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates InRelease [126 kB]  
Пол:5 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-backports InRelease [126 kB]  
Пол:6 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security InRelease [126 kB]  
Сущ:7 https://repo.mosquitto.org/debian bookworm InRelease  
Пол:8 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/main amd64 Components [21,6 kB]  
Пол:9 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/restricted amd64 Components [212 B]  
Пол:10 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/universe amd64 Components [52,2 kB]  
Пол:11 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/multiverse amd64 Components [212 B]  
Пол:12 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 Packages [1 028 kB]  
Пол:13 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main Translation-en [224 kB]  
Пол:14 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 Components [161 kB]  
Пол:15 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/restricted amd64 Components [212 B]  
Пол:16 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/universe amd64 Packages [1 059 kB]  
Пол:17 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/universe Translation-en [268 kB]  
Пол:18 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/universe amd64 Components [367 kB]  
Пол:19 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/multiverse amd64 Components [940 B]  
Пол:20 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-backports/main amd64 Components [7 080 B]  
Пол:21 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-backports/restricted amd64 Components [216 B]  
Пол:22 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-backports/universe amd64 Components [16,3 kB]  
Пол:23 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-backports/multiverse amd64 Components [212 B]  
Получено 3 587 kB за 3с (1 297 kB/s)  
Чтение списков пакетов... Готово  
Чтение списков пакетов... Готово  
Построение дерева зависимостей... Готово  
root@helga-test:~# apt-get install -y nodejs  
Чтение списков пакетов... Готово  
Построение дерева зависимостей... Готово  
Чтение информации о состоянии... Готово  
Следующие НОВЫЕ пакеты будут установлены:  
  nodejs  
Обновлено 0 пакетов, установлено 1 новых пакетов, для удаления отмечено 0 пакетов, и 13 пакетов не обновлено  
Необходимо скачать 37,6 МБ архивов.  
После данной операции объём занятого дискового пространства возрастёт на 228 МБ.  
Пол:1 https://deb.nodesource.com/node_23.x nodistro/main amd64 nodejs amd64 23.11.0-1nodesource1 [37,6 MB]  
Получено 37,6 МБ за 25с (1 529 kB/s)  
Выбор ранее не выбранного пакета nodejs.  
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 153537 файлов и каталогов.)  
Подготовка к распаковке ./nodejs_23.11.0-1nodesource1_amd64.deb ...  
Распаковывается nodejs (23.11.0-1nodesource1) ...  
Настраивается пакет nodejs (23.11.0-1nodesource1) ...  
Обрабатываются триггеры для man-db (2.12.0-4build2) ...  
root@helga-test: ~  
Node-RED Settings File initialisation  
=====
```

This tool will help you create a Node-RED settings file.

```
✓Settings file · /root/.node-red/settings.js
```

User Security
=====

```
✓Do you want to setup user security? · Yes  
✓Username · admin  
✓Password · *****  
✓User permissions · full access  
✓Add another user? · Yes  
✓Username · student  
✓Password · *****  
✓User permissions · read-only access  
✓Add another user? · No
```

Projects
=====

The Projects feature allows you to version control your flow using a local git repository.

```
✓Do you want to enable the Projects feature? · No
```

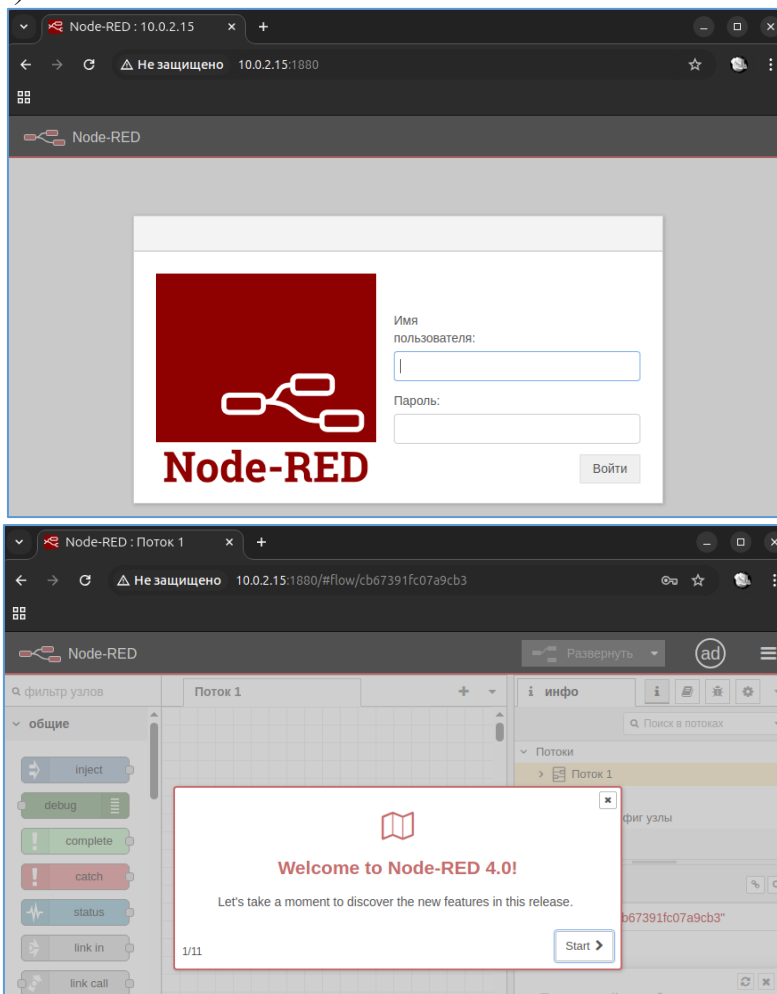
Flow File settings
=====

```
✓Enter a name for your flows file · flows.json  
✓Provide a passphrase to encrypt your credentials file · *****
```

Editor settings
=====

```
root@helga-test:~# sudo systemctl enable nodered && \  
sudo systemctl start nodered  
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/nodered.service → /usr/lib/systemd/system/no  
dered.service.
```


Установка соединения с NODE-RED по IP-адресу виртуальной машины и порту NODE_RED (по умолчанию порт 1880): 10.0.2.15:1880



Установка WireGuard

***** Возникшие ошибки в ходе выполнения практической работы.**

Ubuntu 24.04 поставляется с ядром Linux, в котором есть встроенный модуль Wireguard, поэтому необходимо просто выполнить следующую команду:

```
root@helga-test: ~  
root@helga-test:~# apt install wireguard wireguard-tools  
Чтение списков пакетов... Готово  
Построение дерева зависимостей... Готово  
Чтение информации о состоянии... Готово  
Следующие НОВЫЕ пакеты будут установлены:  
  wireguard wireguard-tools  
Обновлено 0 пакетов, установлено 2 новых пакетов, для удаления отмечено 0 пакетов, и 5 пакетов не обновл  
ено.  
Необходимо скачать 92,2 kB архивов.  
После данной операции объем занятого дискового пространства возрастёт на 345 kB.  
Пол:1 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble/main amd64 wireguard-tools amd64 1.0.20210914-1ubuntu4 [ 89,1 kB]  
Пол:2 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu noble/universe amd64 wireguard all 1.0.20210914-1ubuntu4 [3 08 6 B]  
Получено 92,2 kB за 0с (255 kB/s)  
Выбор ранее не выбранного пакета wireguard-tools.  
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 159443 файла и каталога.)  
Подготовка к распаковке ../wireguard-tools_1.0.20210914-1ubuntu4_amd64.deb ...  
Распаковывается wireguard-tools (1.0.20210914-1ubuntu4) ...  
Выбор ранее не выбранного пакета wireguard.  
Подготовка к распаковке ../wireguard_1.0.20210914-1ubuntu4_all.deb ...  
Распаковывается wireguard (1.0.20210914-1ubuntu4) ...  
Настраивается пакет wireguard-tools (1.0.20210914-1ubuntu4) ...  
wg-quick.target is a disabled or a static unit, not starting it.  
Настраивается пакет wireguard (1.0.20210914-1ubuntu4) ...  
Обрабатываются триггеры для man-db (2.12.0-4build2) ...  
root@helga-test:~# apt list --upgradable  
Вывод списка... Готово  
apparmor/noble-updates 4.0.1really4.0.1-0ubuntu0.24.04.4 amd64 [может быть обновлён с: 4.0.1really4.0.1-0ubuntu0.24.04.3]
```

Генерация ключей (открытый и секретный) для сервера:

```
root@helga-test:~# cd /etc/wireguard
root@helga-test:/etc/wireguard# ls -la
total 12
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Aug 24 19:00 .
drwxr-xr-x 1 root root 4096 Aug 24 19:00 ..
-rw-r--r-- 1 root root  120 Aug 24 19:00 privatekey
-rw-r--r-- 1 root root  120 Aug 24 19:00 publickey
root@helga-test:/etc/wireguard# wg genkey | tee privatekey | wg pubkey | tee publickey
root@helga-test:/etc/wireguard# ls -la
total 12
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Aug 24 19:00 .
drwxr-xr-x 1 root root 4096 Aug 24 19:00 ..
-rw-r--r-- 1 root root  120 Aug 24 19:00 privatekey
-rw-r--r-- 1 root root  120 Aug 24 19:00 publickey
```

Создание конфигурационного файла сервера WireGuard и запуск WireGuard (Номер порта в WireGuard по умолчанию – 51820):

```
root@helga-test:/etc/wireguard# nano wg0.conf
root@helga-test:/etc/wireguard# systemctl enable wg-quick@wg0.service
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/wg-quick@wg0.service → /usr/lib/systemd/system/wg-quick@wg0.service.
root@helga-test:/etc/wireguard# systemctl start wg-quick@wg0.service
root@helga-test:/etc/wireguard# systemctl status wg-quick@wg0.service
● wg-quick@wg0.service - WireGuard via wg-quick(8) for wg0
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/wg-quick@wg0.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (exited) since Wed 2025-04-30 23:46:47 EET; 10s ago
     Docs: man:wg-quick(8)
           man:wg(8)
           https://www.wireguard.com/
           https://www.wireguard.com/quickstart/
           https://git.zx2c4.com/wireguard-tools/about/src/man/wg-quick.8
           https://git.zx2c4.com/wireguard-tools/about/src/man/wg.8
   Process: 4647 ExecStart=/usr/bin/wg-quick up wg0 (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Main PID: 4647 (code=exited, status=0/SUCCESS)
    CPU: 46ms

anp 30 23:46:47 helga-test systemd[1]: Starting wg-quick@wg0.service - WireGuard via wg-quick(8) for wg0: [/usr/bin/wg-quick up wg0]
anp 30 23:46:47 helga-test wg-quick[4647]: [#] ip link add wg0 type wireguard
anp 30 23:46:47 helga-test wg-quick[4647]: [#] wg setconf wg0 /dev/fd/63
anp 30 23:46:47 helga-test wg-quick[4647]: [#] ip -4 address add 10.0.2.15 dev wg0
anp 30 23:46:47 helga-test wg-quick[4647]: [#] ip link set mtu 1420 up dev wg0
anp 30 23:46:47 helga-test wg-quick[4647]: [#] iptables -A FORWARD -i wg0 -j ACCEPT; iptables -A FORWARD -o wg0 -j ACCEPT; iptables -F
anp 30 23:46:47 helga-test systemd[1]: Finished wg-quick@wg0.service - WireGuard via wg-quick(8) for wg0: [/usr/bin/wg-quick up wg0]
```

Создание конфигурации клиентов WireGuard. В примере абоненты будут называться *student1* и *student2*. Для создания необходимо запустить команду (для создания публичного и приватного ключей), находясь в каталоге */etc/wireguard/*:

```
root@helga-test:/etc/wireguard# wg genkey | tee student1_privatekey | wg pubkey | tee student1_publickey
root@helga-test:/etc/wireguard# wg genkey | tee student2_privatekey | wg pubkey | tee student2_publickey
```

Внесение данных в файл **wg0.conf** о только что созданных клиентах:

```
root@helga-test:/etc/wireguard# nano wg0.conf
```

```
GNU nano 7.2
[Interface]
PrivateKey = cD6UvY9Im4/tU
Address = 10.10.10.1
ListenPort = 51820
PostUp = iptables -A FORWARD -i wg0 -j ACCEPT; iptables -A FORWARD -o wg0 -j ACCEPT; iptables -F
PostDown = iptables -D FORWARD -i wg0 -j ACCEPT; iptables -D FORWARD -o wg0 -j ACCEPT; iptables -F
[Peer]
PublicKey = NjSCdYMQ6oD0p0
AllowedIPs = 10.10.10.2/32
[Peer]
PublicKey = qSzyFHE7KsIrUh
AllowedIPs = 10.10.10.3/32
```


Создание и редактирование файлов конфигурации клиентов:

```
root@helga-test:/etc/wireguard# nano student1.conf
root@helga-test:/etc/wireguard# nano student2.conf
```

```
root@helga-test: /etc/wiregua X
GNU nano 7.2
[Interface]
PrivateKey = 4P7smHUXfSdh3X
Address = 10.10.10.2/32
DNS = 1.1.1.1

[Peer]
PublicKey = yW/DToltNHRZysS
Endpoint = 10.10.10.1:51820
AllowedIPs = 10.10.10.0/24
PersistentKeepalive = 20

root@helga-test: /etc/wiregua X
GNU nano 7.2
[Interface]
PrivateKey = kEWpz45LORU8u
Address = 10.10.10.3/32
DNS = 1.1.1.1

[Peer]
PublicKey = yW/DToltNHRZysS
Endpoint = 10.10.10.1:51820
AllowedIPs = 10.10.10.0/24
PersistentKeepalive = 20
```

```
root@helga-test:~# systemctl status wg-quick@wg0
● wg-quick@wg0.service - WireGuard via wg-quick(8) for wg0
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/wg-quick@.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (exited) since Thu 2025-05-01 01:02:12 EET; 2min 30s ago
     Docs: man:wg-quick(8)
           man:wg(8)
           https://www.wireguard.com/
           https://www.wireguard.com/quickstart/
           https://git.zx2c4.com/wireguard-tools/about/src/man/wg-quick.8
           https://git.zx2c4.com/wireguard-tools/about/src/man/wg.8
   Process: 1335 ExecStart=/usr/bin/wg-quick up wg0 (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 1335 (code=exited, status=0/SUCCESS)
      CPU: 50ms

мая 01 01:02:12 helga-test systemd[1]: Starting wg-quick@wg0.service - WireGuard via wg-q
мая 01 01:02:12 helga-test wg-quick[1335]: [#] ip link add wg0 type wireguard
мая 01 01:02:12 helga-test wg-quick[1335]: [#] wg setconf wg0 /dev/fd/63
мая 01 01:02:12 helga-test wg-quick[1335]: [#] ip -4 address add 10.10.10.1 dev wg0
мая 01 01:02:12 helga-test wg-quick[1335]: [#] ip link set mtu 1420 up dev wg0
мая 01 01:02:12 helga-test wg-quick[1335]: [#] ip -4 route add 10.10.10.3/32 dev wg0
мая 01 01:02:12 helga-test wg-quick[1335]: [#] ip -4 route add 10.10.10.2/32 dev wg0
мая 01 01:02:12 helga-test wg-quick[1335]: [#] iptables -A FORWARD -i wg0 -j ACCEPT; iptab
мая 01 01:02:12 helga-test systemd[1]: Finished wg-quick@wg0.service - WireGuard via wg-q
```

WireGuard

Туннели Журнал

wg

Интерфейс: wg
Статус: Подключен
Публичный ключ: NjSCdYMQ6oD0p0GmaLFqN5f6ngoLNyYEt
eTsuE08=
Порт: 56908
IP-адреса: 10.10.10.2/32
DNS-серверы: 1.1.1.1
Отключить

Пир
Публичный ключ: yW/DToltNHRZysSdemEikDmD8N
FqTE8F+67u1yq08=
Разрешенные IP-адреса: 10.10.10.0/24
IP-адрес сервера: 10.10.10.1:51820
Поддержание соединения: 20
Передача: Получено 0 Б, отправлено 3,90 К

Каждые 2,0с: wg show

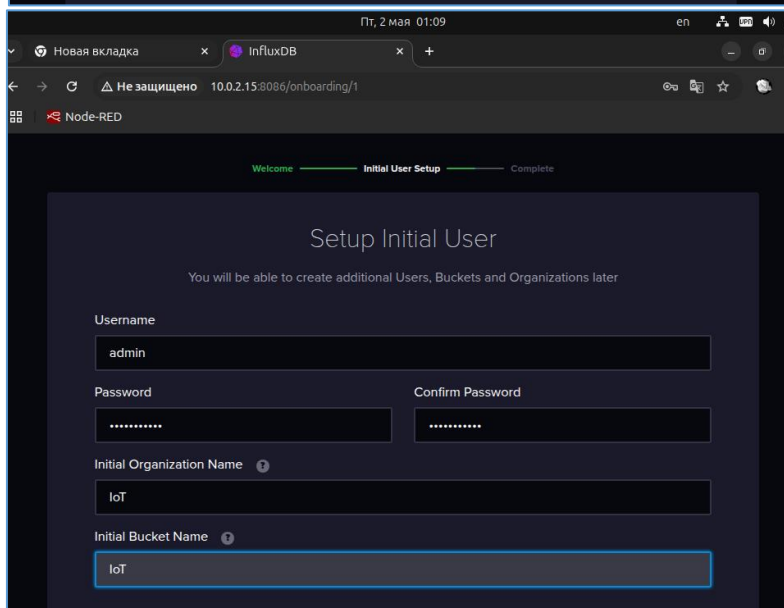
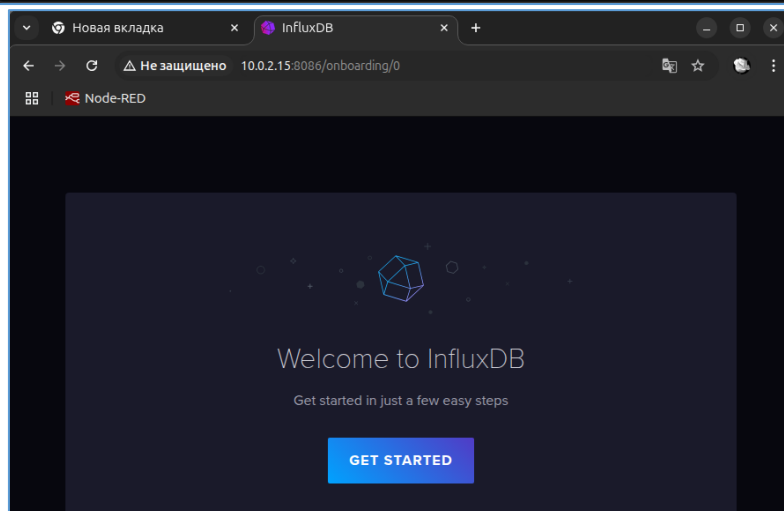
interface: wg0
public key: yW/DToltNHRZysSdemEi
private key: (hidden)
listening port: 51820

peer: NjSCdYMQ6oD0p0GmaLFqN5f6ngoL
allowed ips: 10.10.10.2/32

peer: qSzyFHE7KsIrUhFVICgAC3Yn9k5e
allowed ips: 10.10.10.3/32

Установка InfluxDB2 + Grafana + Telegraf

```
root@helga-test: ~  
root@helga-test:~# sudo wget -q https://repos.influxdata.com/influxdata-archive_compat.key  
958f81f942f9ad7fb82a25e133faddaf92e15b16e6ac9ce4c influxdata-archive_compat.key  
e_compat.key | gpg --dearmor | sudo tee /etc/apt/trusted.gpg.d/influxdata-archive_compat.gpg  
eb [signed-by=/etc/apt/trusted.gpg.d/influxdata-archive_compat.gpg] https://repos  
udo tee /etc/apt/sources.list.d/influxdata.list && sudo apt-get install -y adduser  
l.grafana.com/oss/release/grafana_10.4.3_amd64.deb && sudo dpkg -i grafana_10.4.3  
4.3_amd64.deb && sudo systemctl enable grafana-server && sudo systemctl start gra  
udo apt-get install -y influxdb2 telegraf && sudo systemctl start influxd && sudo  
influxdata-archive_compat.key: ЦЕЛ  
deb [signed-by=/etc/apt/trusted.gpg.d/influxdata-archive_compat.gpg] https://repo  
Чтение списков пакетов... Готово  
Построение дерева зависимостей... Готово  
Чтение информации о состоянии... Готово  
Уже установлен пакет adduser самой новой версии (3.137ubuntu1).  
Уже установлен пакет libfontconfig1 самой новой версии (2.15.0-1.1ubuntu2).  
Обновлено 0 пакетов, установлено 0 новых пакетов, для удаления отмечено 0 пакетов  
--2025-05-02 00:49:21-- https://dl.grafana.com/oss/release/grafana_10.4.3_amd64  
Распознаётся dl.grafana.com (dl.grafana.com)... 146.75.118.217, 2a04:4e42:8d::729  
Подключение к dl.grafana.com (dl.grafana.com)|146.75.118.217|:443... соединение у  
HTTP-запрос отправлен. Ожидание ответа... 200 OK  
Длина: 114266746 (109M) [application/octet-stream]  
Сохранение в: 'grafana_10.4.3_amd64.deb.1'  
  
grafana_10.4.3_amd64.deb.1 100%[=====]  
  
2025-05-02 00:52:04 (688 KB/s) - 'grafana_10.4.3_amd64.deb.1' сохранён [114266746]  
  
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 171514 файлов и каталогов.)  
Подготовка к распаковке grafana_10.4.3_amd64.deb ...  
Распаковывается grafana (10.4.3) на замену (10.4.3) ...
```



Настройка Telegraf

```
root@helga-test:~# sudo cat > /etc/telegraf/telegraf.conf
# Configuration for telegraf agent
[agent]
  interval = "15s"
  round_interval = true
  metric_batch_size = 250
  metric_buffer_limit = 2500
  collection_jitter = "0s"
  flush_interval = "15s"
  flush_jitter = "0s"
  precision = ""
  hostname = ""
  omit_hostname = false

[[outputs.influxdb_v2]]
  urls = ["http://10.0.2.15:8086"]
  token = "2457KYsF50yC671xQE_94TPL_B"
  organization = "IoT"
  bucket = "IoT"

[[inputs.mqtt_consumer]]
  servers = ["tcp://10.0.2.15:1883"]
  topics = ["#"]
  username = "IoT"
```

```
root@helga-test:~# sudo sed -i 14i 'RestartSec=2s' /lib/systemd/system/telegraf.service && \
sudo systemctl daemon-reload
root@helga-test:~# reboot
```

Проверка системы (команда htop)

htop output showing system status and process list:

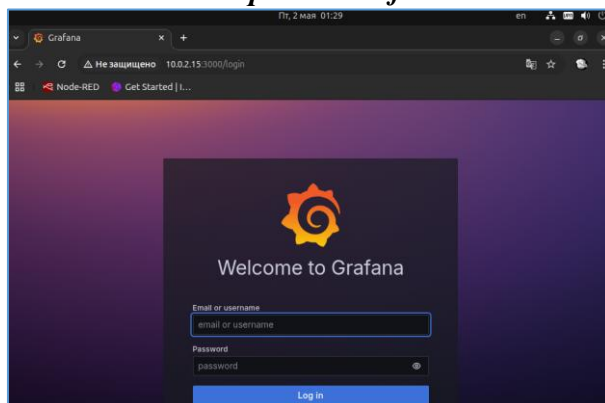
```

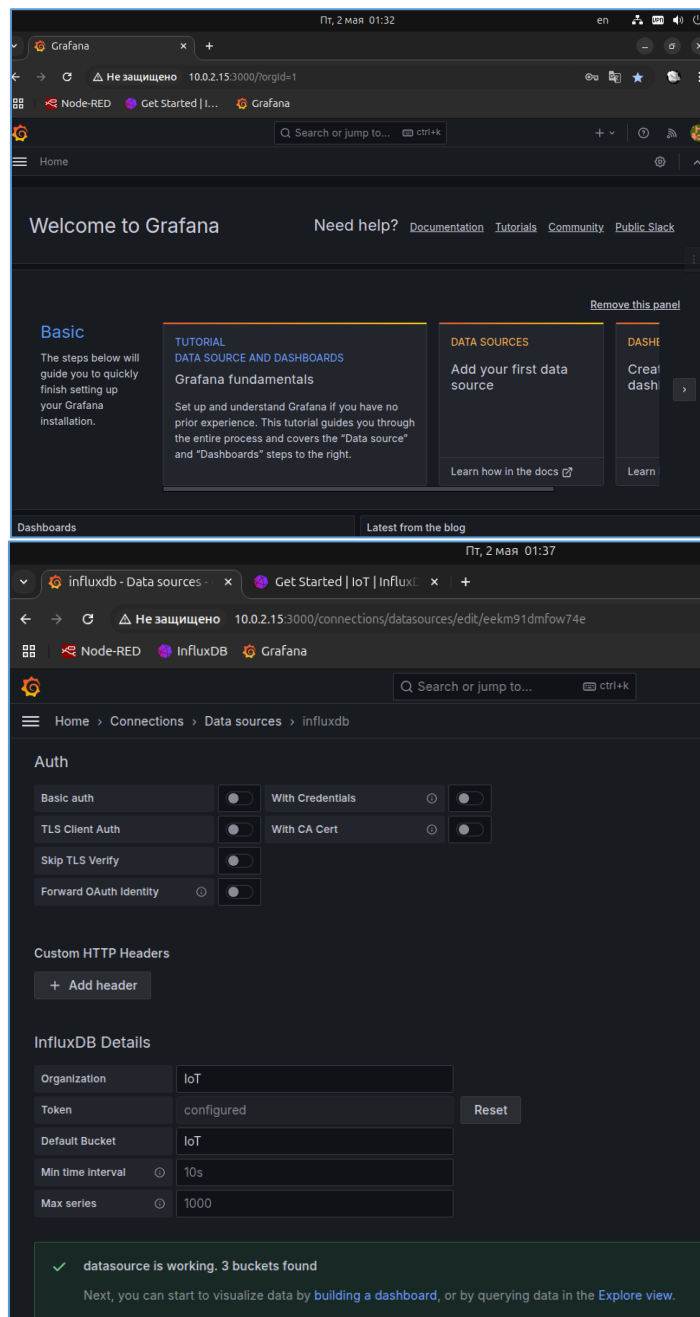
0% 0.0% 3% 0.7% 6% 0.0% 9% 0.0%
1% 0.7% 4% 0.7% 7% 0.0% 10% 0.0%
2% 1.3% 5% 0.0% 8% 0.0% 11% 0.0%
Mem[|||||] 986M/9.21G Tasks: 127, 477 thr, 223 kthr; 1 running
Swp[ ] 0K/0K Load average: 0.01 0.05 0.02
Uptime: 00:04:17

```

Main	I/O	PID	USER	PRI	NI	VIRT	RES	SHR	S	CPU%	MEM%	TIME+	Command
		1940	helga	20	0	6150M	360M	132M	S	0.0	3.8	0:03.28	/usr/bin/gnome-shell
		2861	root	20	0	9196	5428	3636	R	1.3	0.1	0:02.43	htop
		662	root	20	0	2166M	37460	23836	S	0.0	0.4	0:01.34	/usr/lib/snapd/snapd
		2322	helga	20	0	147M	3356	2964	S	0.0	0.0	0:01.26	/usr/bin/VBoxClient --draganddrop
		1479	grafana	20	0	1511M	135M	99596	S	0.0	1.4	0:01.22	/usr/share/grafana/bin/grafana server --config=/etc/g
		2804	helga	20	0	15428	7108	5048	S	0.0	0.1	0:01.21	sshd: helga@pts/0
		2339	helga	20	0	409M	29684	18976	S	0.0	0.3	0:01.15	/usr/libexec/ibus-extension-gtk3
		638	root	20	0	9536M	98.0M	53540	S	0.0	1.0	0:01.12	node-red
		1	root	20	0	23100	13980	9500	S	0.0	0.1	0:01.02	/sbin/init
		1337	telegraf	20	0	5584M	132M	111M	S	1.3	1.4	0:01.01	/usr/bin/telegraf -config /etc/telegraf/telegraf.conf
		1340	influxdb	20	0	1416M	101M	58260	S	0.7	1.1	0:00.45	/usr/bin/influxd
		2533	helga	20	0	3070M	62120	47352	S	0.0	0.6	0:00.41	gjs /usr/share/gnome-shell/extensions/ding@rastersoft
		1278	mosquitto	20	0	14240	8364	7468	S	0.0	0.1	0:00.38	/usr/sbin/mosquitto -c /etc/mosquitto/mosquitto.conf
		1711	helga	20	0	39128	11768	10360	S	0.0	0.1	0:00.36	/snap/snapd-desktop-integration/253/usr/bin/snapd-des
		1694	helga	20	0	21112	12760	9576	S	0.0	0.1	0:00.29	/usr/lib/systemd/systemd --user
		595	messagebus	20	0	12036	6376	4584	S	0.0	0.1	0:00.26	@dbus-daemon --system --address=systemd: --nofork --n
		1738	helga	20	0	10728	5960	4552	S	0.0	0.1	0:00.21	/usr/bin/dbus-daemon --session --address=systemd: --n
		366	root	19	-1	50764	17312	16160	S	0.0	0.2	0:00.18	/usr/lib/systemd/systemd-journald
		646	polkitd	20	0	375M	10120	7540	S	0.0	0.1	0:00.17	/usr/lib/polkit-1/polkitd --no-debug

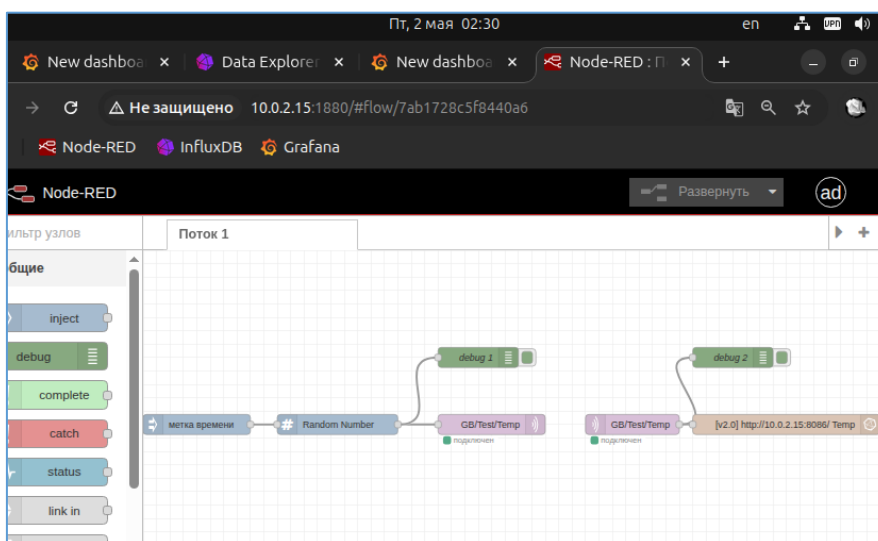
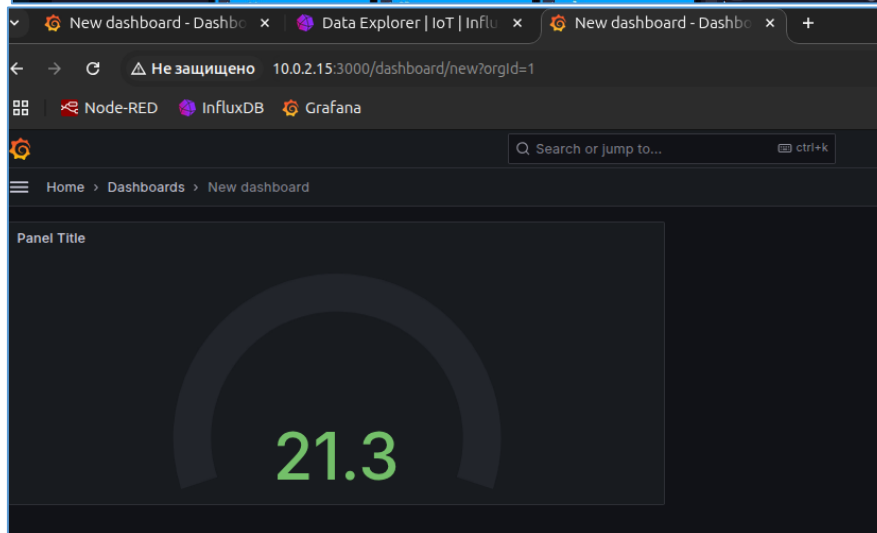
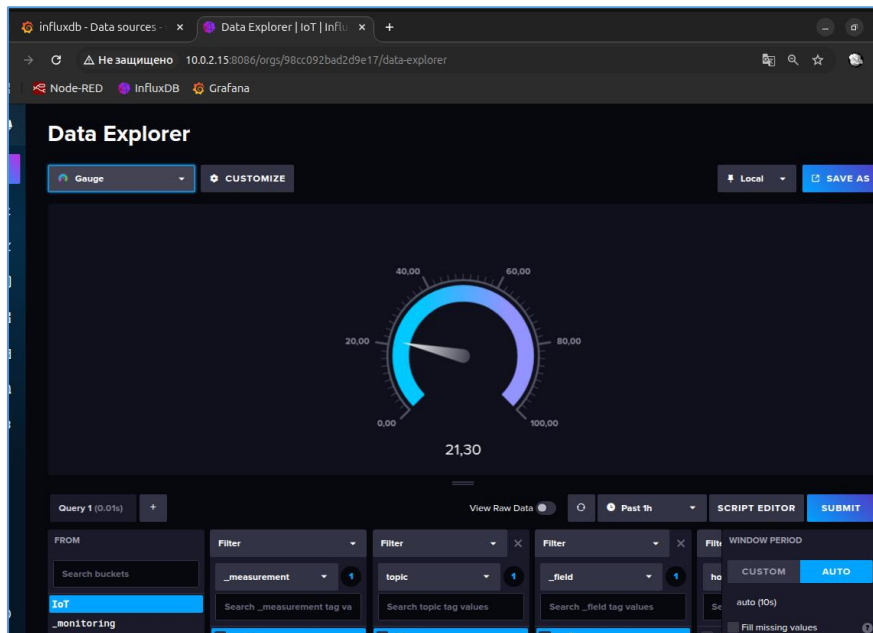
Настройка Grafana

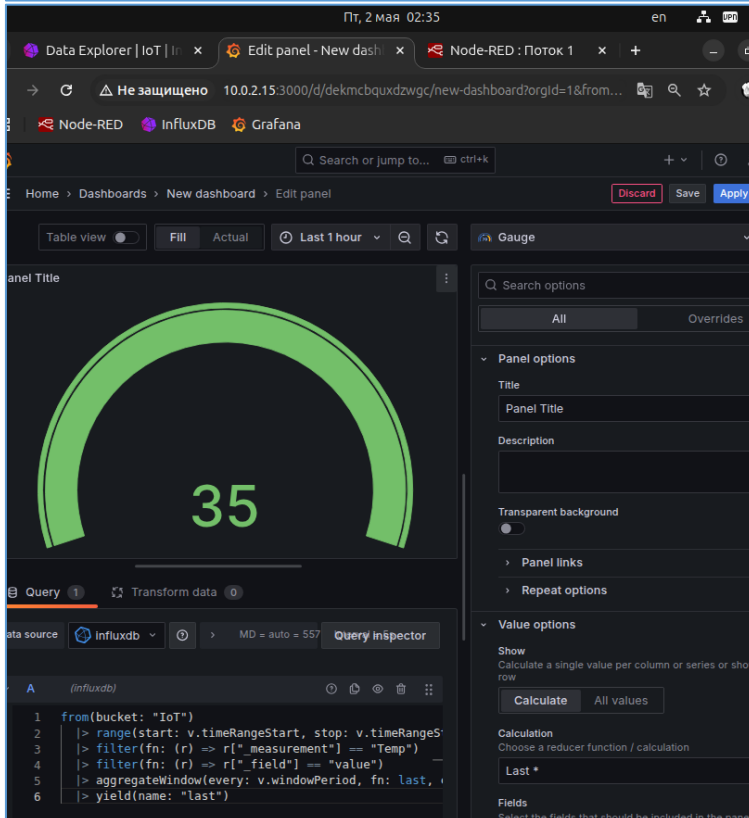
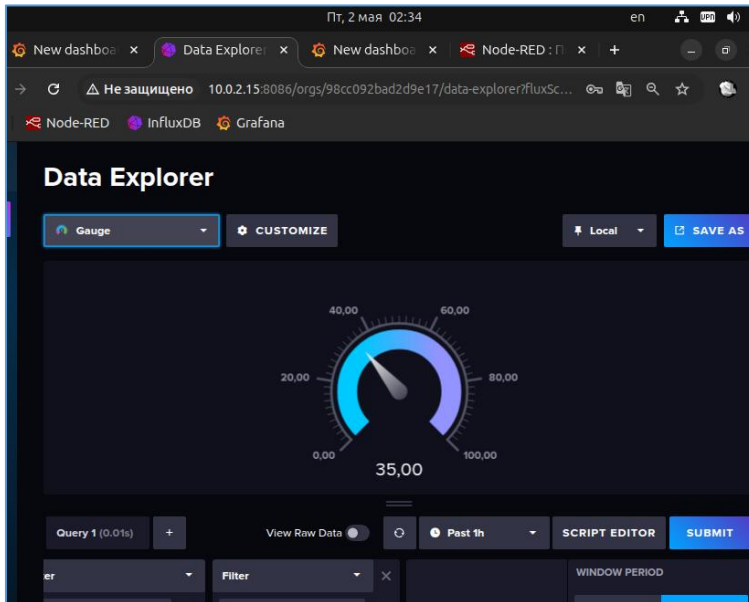
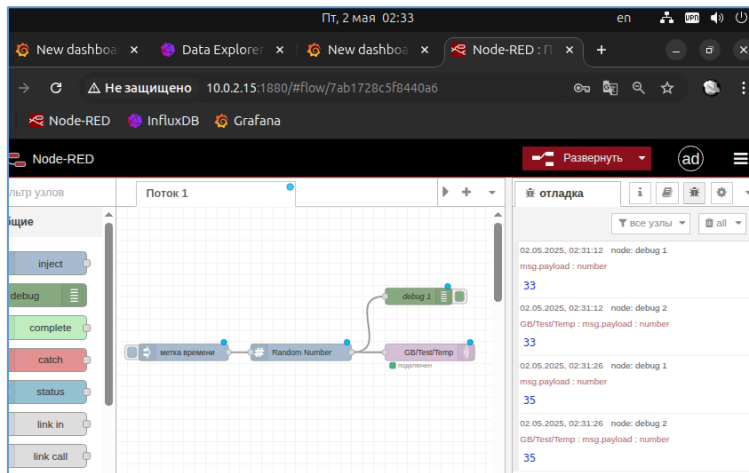


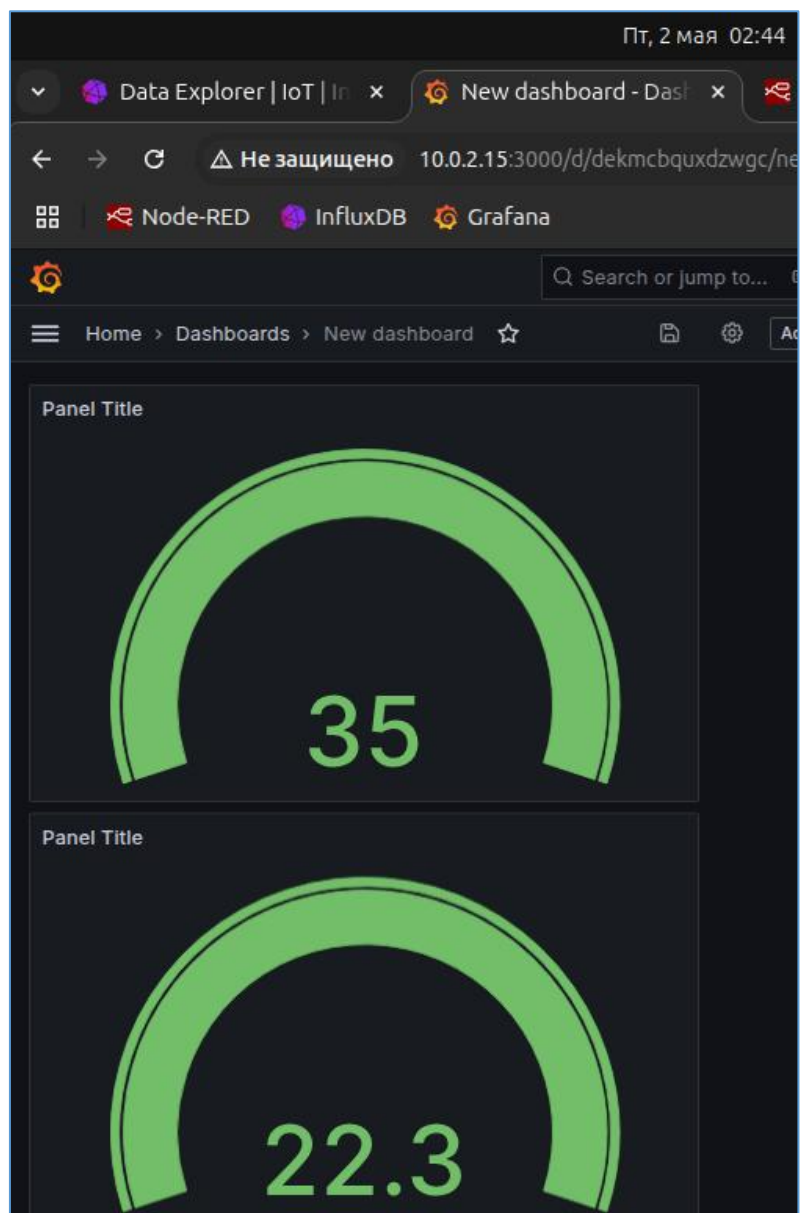


**Проверка работоспособности систем.
Отправка запроса из терминала:**

```
root@helga-test: ~  
root@helga-test:~# mosquito_pub -h 10.0.2.15 -p 1883 -t "GB" -m "21.3" -u "IoT" -P "IoT"  
root@helga-test:~#
```







Ссылка на репозиторий:

<https://github.com/olgashenkel/GeekBrains-specialization-ELECTIVES/tree/main/09.%20Introduction%20to%20IoT>