Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

# ЗБІРНИК

**студентських наукових статей**

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

**ADED-2019**

(Випуск 1)

[електронне видання]

http://nure.ua/department/kafedra-komp-yuterno-integrovanih-tehnologiy-avtomatizatsiyi-ta-mehatroniki-kitam

http://itez.zntu.edu.ua/

http://kafea.kdu.edu.ua

Харків 2019

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки
(КІТАМ)

# ЗБІРНИК

**студентських наукових статей**

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

**ADED-2019**

(Випуск 1)

[електронне видання]

Харків 2019

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

**Голова**: **Невлюдов Ігор Шакирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

**Филипенко Олександр Іванович**, доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики та комп'ютеризованих технологій, Харківського національного університету радіоелектроніки.

**Цимбал Олександр Михайлович,** доктор технічних наук, професор, кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

**Палагін Віктор Андрійович,** доктор технічних наук, професор кафедри автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки

**Косенко Віктор Васильович,** кандидат технічних наук, доцент, директор Державного підприємства «Харківського науково-дослідного інституту технології машинобудування».

**Замірець Микола Васильович,** доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування.

**Свищ Володимир Митрофанович,** доктор технічних наук, професор, радник директора Державне науково-виробниче підприємство «Об'єднання Комунар».

**Фомовська Олена Владиславівна,** кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

**Кухаренко Дмитро Володимирович,** кандидат технічних наук, доцент кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

**Шило Галина Миколаївна,** кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри Інформаційних технологій електронних засобів, Запорізького національного технічного університету.

**Фурманова Наталія Іванівна,** кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних технологій електронних засобів, Запорізького національного технічного університету.

**Малий Олександр Юрійович,** кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних технологій електронних засобів, Запорізького національного технічного університету.

**Відповідальний редактор:** **Євсєєв Владислав В'ячеславович,** кандидат технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2019) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2019. – Вип. 1. – 207 с.

COLLECTION OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER «AUTOMATION AND DEVELOPMENT OF ELECTRONIC DEVICES» ADED-2019 Part 1 (Key infrastructure 2019) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National Universitety of Radio Elektronics [electronic edition], 2019.- 207p with.

Рекомендовано рішенням
Науково-технічної ради
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол №6 від 29.11.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Радіоелектроніки та
телекомунікацій
Запорізького національного технічного
університету
протокол № 7 від 21.03.2019

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Електроніки і комп'ютерної
інженерії
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського
протокол № 9 від 29.03.2019

Збірник містить наукові статті студентів кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ) Харківського національного університету радіоелектроніки, кафедри Інформаційних технологій електронних засобів (ІТЕД) Запорізького національного технічного університету та кафедри Електронних апаратів (ЕА) Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського які навчаються за спеціальностями: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія, першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти. Статті надані в авторській редакції.

©ХНУРЕ, 2019 рік

## ЗМІСТ

***Д. В. Игнатенко***
*Анализ особенностей и путей реализации концепции smart-city…….* 9
***И. О. Волощенко***
*Анализ видов технологий 3D печати …….* 12
***Е.О.Батаева***
*Планирование управлением линией оборудования для растениеводства …….* 16
***Ю.В. Бондаренко, Є.Ю. Валківська***
*Класифікація систем автоматизованого проектування …….* 22
***О.С. Васильченко, Е.О. Левченко, О.Н. Бурма***
*Розробка структурної схеми автономного автоматизованого зарядного пристрою від сонячного світла …….* 26
***А.І. Демська***
*Метод підвищення продуктивності UI Web- систем на етапах проектування або реінжиніринга…….* 31
***Д. Ю. Жерновая***
*Компьютерно-интегрированная система управления температурным режимом в сложном биотехническом объекте …….* 38
***И. О. Волощенко***
*Анализ типов кинематики 3D принтеров FDM (FFF) …….* 41
***В.С. Коваленко, В.С. Шарлай, А.О. Яковенко***
*Підсилювач низьких частот з візуально індикацією вихідного сигналу …….* 46
***В.О. Лопачук***
*Моделювання перебігу захворювання бронхіальної астми, з урахуванням факторів навколишнього середовища …….* 53
***В. И. Мандзина***
*Анализ тенденций создания и примеров внедрения элементов Индустрии 4.0 …….* 58
***О. О. Мельник***
*Розробка Веб-сервісу для керування компонентами розумного будинку …….* 63
***І.В. Меншиков***
*Використання комп'ютерного зору для автоматизації технологічних процесів на виробництві …….* 68
***А. Д. Наливкин***
*Обзор современных типов промышленных компьютеров и особенностей их применения …….* 71
***А. О. Олейник, Д.А. Микитин***
*Обзор видов термопластов, применняемых для 3D-печати технологией FDM (FFF) …….* 76
***В.І. Павленко, І.А. Сітало***
*Технологія об'ємної мікрообробки МЕМС …….* 80
***Т.І. Павленко, Н.Ю. Шило***
*Сонячні панелі з концентраційнимими відбивачами фоклінами …….* 84
***І.О. Самійленко***
*Використання програмно реалізованого регулятора з пропорційним каналом та кубом помилки для регулювання швидкості двигунів мобільного робота на базі ARDUINO …….* 88
***В. Н. Синельник***
*Использование систем технического зрения в производстве …….* 91

***І. А. Сітало, В. І. Павленко***
*Технологія поверхневої обробки МЕМС …….* 96
***Т.І. Павленко, Н.Ю. Шило***
*Мікропроцеснорні засоби автоматизації …….* 100
***А.В. Пащенко***
*Разработка модуля управления для автоматизированной системы PETFEEDER ..* 104
***М.Ю. Кривко***
*Автоматизований контролю технологічних параметрів при виробництві друкованих плат фоторезистивним методом …….* 110
***Д.В. Мамонько***
*Аналіз методів керування роботизованою платформою на основі даних візуальної одометрії …….* 115
***В. О. Терновий***
*Поляризація світла та її види …….* 120
***Д. О. Шумаков***
*Гнучкі друковані плати …….* 124
***О.В.Татарінцев***
*Використання ультразвукових датчиків в мобільних роботах ……* 128
***Е.С. Власенко***
*Принципи побудови сучасних систем автоматизації …….* 132
***В. Ф. Фомовський***
*Високоефективний пристрій контролю загоряння …….* 136
***І.Ю.Філіппов***
*Моделювання впливу параметрів конструкцій м'яких роботизованих маніпуляторів на кут вигину …….* 141
***В. С. Волобуев***
*Разработка системы управления зооморфных шагающих роботов …….* 149
***Я.О. Радченко***
*Анализ последовательности сборки блоков GENTOO на ядре Linux …….* 153
***С.В. Костенко***
*Розробка конструкції фрезерного верстата …….* 157
***Е.Е. Малинин***
*Технологическое обеспечение мехатронных и робототехнических систем…….* 160
***А.Н. Бурма, Е.А. Левченко, А.С. Васильченко***
*Система візуального контролю на виробництві……* 167
***Д.Н. Мараховский***
*Разработка протокола и модуля управления роботом марсоходом…….* 171
***И.А. Орехов***
*Разработка блока управления бесколлекторным двигателем мобильного робота ..* 176
***Д.Є. Волошин***
*Підвищення точності та продуктивності обробки виробів на верстаті з ЧПК …..* 180
***Д.Ю. Гавриленко***
*Подсистема терморегулирования автоматизированной системы мониторинга гидропонного предприятия …….* 185
***В.Ю. Павленко***
*Використання датчиків освітлення на базі ARDUINO …….* 189
***П.Е. Солодовник***
*Використання датчиків тиску на базі ARDUINO …….* 193

***А.С. Михайлов***
*Багатофакторна автентифікація для авторизації на WEB ресурсах з використання RFID-карт або NFC-міток* …….. 197
***К.С. Максименко, Р.І. Захаров***
*Использование окулографии для автоматизации проектирования интерфейса пользователя web-приложений*……. 201
*Алфавітний список* ……. 206

**УДК 681.3**

# АНАЛИЗ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ СБОРКИ БЛОКОВ GENTOO НА ЯДРЕ LINUX

**Я.О. Радченко**
Харківський національний університет радіоелектроніки
Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14
E-mail: yakiv.radchenko@nure.ua

**Аннотация:** Данная статья раскрывает функционал и внутреннюю архитектуру взаимодействия между каждым объектом подключения и пошаговая сборка схематичных блоков дистрибутива Gentoo на ядре Linux, принцип работы каждого уровня подключений с использованием основных и вторичных команд. В качестве наглядного примера будет рассмотрена установка дистрибутива Gentoo на VirtualBox.

**Ключевые слова:** архитектура, дистрибутив, блочная схема, ядро.

# ANALYSIS OF THE SEQUENCE OF ASSEMBLY OF GENTOO BLOCKS IN THE LINUX CORE

**Y.Radchenko**
Kharkiv National University of Radio Electronics
Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av.,14
E-mail: yakiv.radchenko@nure.ua

**Anotations:** This article reveals the functionality and internal architecture of interaction between each connection object and the step by step assembly of schematic blocks of the Gentoo distribution on the Linux kernel, the principle of operation each level of connections using primary and secondary commands. As a visual example, the installation of the Gentoo distribution on VirtualBox wiil be considered.

**Key words:** architecture, distribution kid, block scheme, kernel.

Для комфортной и эффективной реализации крупных проектов в современных технологиях и других технических сферах связанных с разработкой, используют именно ОС Unix на основе ядра Linux с различными видами утилит. Существует n-количество утилит, и каждая отличается как своим интерфейсом, так и своими типами выполнения задач. В качестве механизма исследования будет выступать дистрибутив Gentoo, который основан на ядре Linux [1], полный разбор составляющих и загрузка будет произведена на VirtualBox. Данная технология позволит увидеть процесс работы и преимущество данной ОС, комфортность, простоту и быстродействие дистрибутива в целях обращения запросов к системе и обратной связи отклика.

Так как идет разговор о разработке, а разработка – это программирование, то особую, важную часть в мире Linux занимает язык программирования Python. Во-первых, почти все дистрибутивы поддерживают данный язык и наш Gentoo – это не исключение, а во-вторых, многие из них используют Python-скрипты для сборки и управления пакетами. Например, система Portage в Gentoo состоит из набора утилит на Bash и Python.

Работа с Gentoo – это не только приятное ощущение, что в твоих руках власть контроля над любым процессом, но это также: оптимизация системы под конкретное аппаратное обеспечение и нужды пользователя; собственная init-система на базе проекта OpenRC, расширенная и удобная система инициализационных файлов; аппаратная многоплатформенность; мощная и гибкая технология Portage, совмещающая в себе возможности конфигурирования, настройки, а также автоматизированную систему

управления пакетам; регулярное обновление пакетов и минимальные сроки устранения уязвимостей.

Темой для данной статьи является полное понимание внутренней архитектуры подключения и работы команд, например: взаимодействие разновидных пакетов и связь между ними, конфигурация внутри системы, настройка внешних параметров.

Существует определенный алгоритм выполнения построения структуры конфигурации системы. Эти последовательные шаги очень тесно связаны между собой и не выполнив первый шаг нельзя приступить к выполнению второго или третьего. При не правильном конфигурировании системы может возникнуть тотальная ошибка [2].

В основе первого шага мы рассматриваем что мы имеем и что нам нужно сделать для установки нашей ОС на устройство. У нас есть уже установленный программный продукт виртуализации для нашей операционной системы, который представлен на рисунке 1.

Так как, мы имеем систему с полностью открытым исходным кодом, то можем настроить всю конфигурацию для удобного использования. Данная возможность облегчает задачу и делает ее более понятной для внедрения изменений.

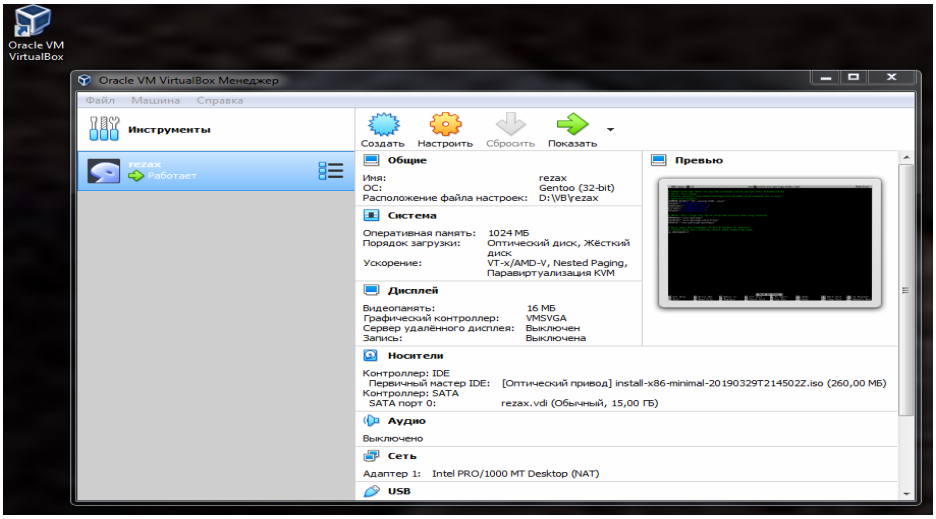

Рисунок 1 – Настройки программы виртуализации VirtualBox

Второй шаг действий – это сборка нашей системы, это последовательный алгоритм написания команд и дополнительных драйверов управления. На рисунке 2, мы можем посмотреть начальный этап программирования.

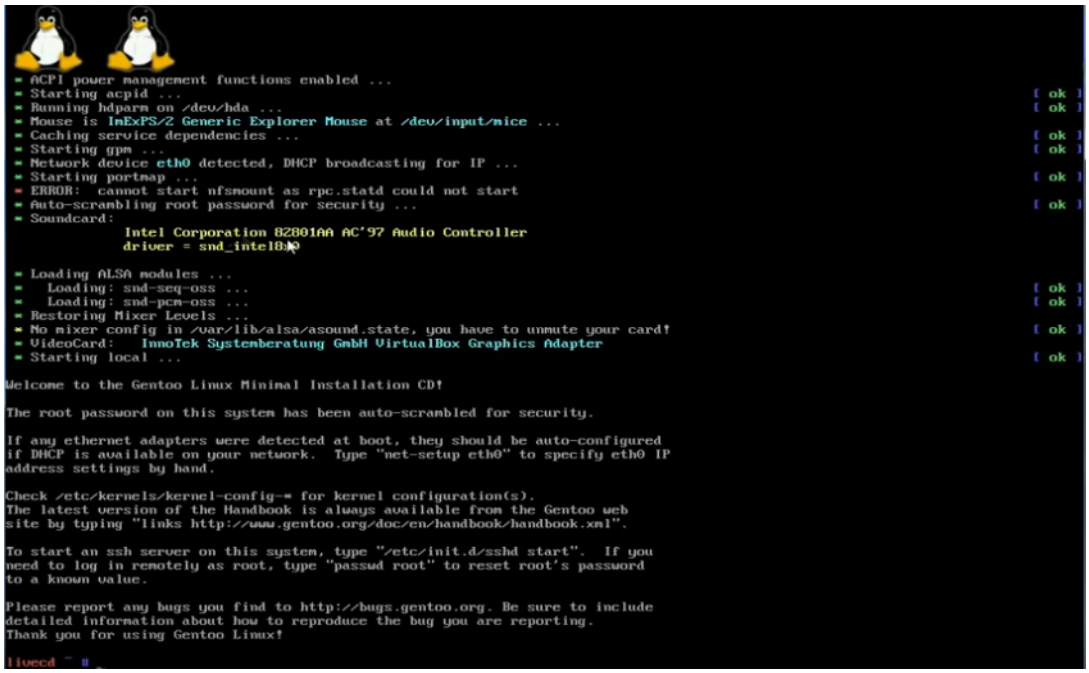

Рисунок 2 – Общий вид нашей среды для общения с Gentoo

Общение с нашей системой будет происходить исключительно через команды.

И так, теперь мы переходим к созданию нашего ядра Linux дистрибутива Gentoo. Используя алгоритм команд, предоставленных самим Gentoo, мы начинаем с команд создания основных дисков, на которых будет построена наша система:

/dev/sda1 /boot – ядро
/dev/sda2 swap – файлы подкачки
/dev/sda3 – корневой раздел
/dev/sda4 /home – домашние каталоги

Данная команда показывает, что мы создали четыре основных диска под нашу систему. Наиболее эффективный порядок создания именно такой, так как показывает, что наше первое устройство – это ядро. Чем ближе ядро к запуску, тем быстрее будет производится обработка последующих команд нашей системы в дальнейшем. Далее идет, так называемый SWAP, – это процесс, при котором страница памяти копируется в предварительно сконфигурированное пространство на жестком диске. SDA3 и SDA4 – это раздел, в котором будет храниться корень твоей системы, права администратора и другие домашние каталоги, можно объединить в одно устройство [3]. При создании дисков мы указываем объем каждого из них.

Следующий пункт – это распаковка и установка сценического тарбола, но для этого мы должны его скачать из интернета задав команды для скачки:

links https://www.gentoo.org./downloads/mirrors/

Команда для распаковки и установка:

tar xpvf stage3-*.tar.bz2 --xattrs-include=’*.*’ --numeric-owner

Последний пункт перед началом компиляции системы – это настройка параметров компиляции и установка флагов компилятора. Команда для настроек:

nano -w /mnt/Gentoo/etc/portage/make.conf

Полученный интерфейс при обращении к настройкам параметров компиляции изображен на рисунке 3.

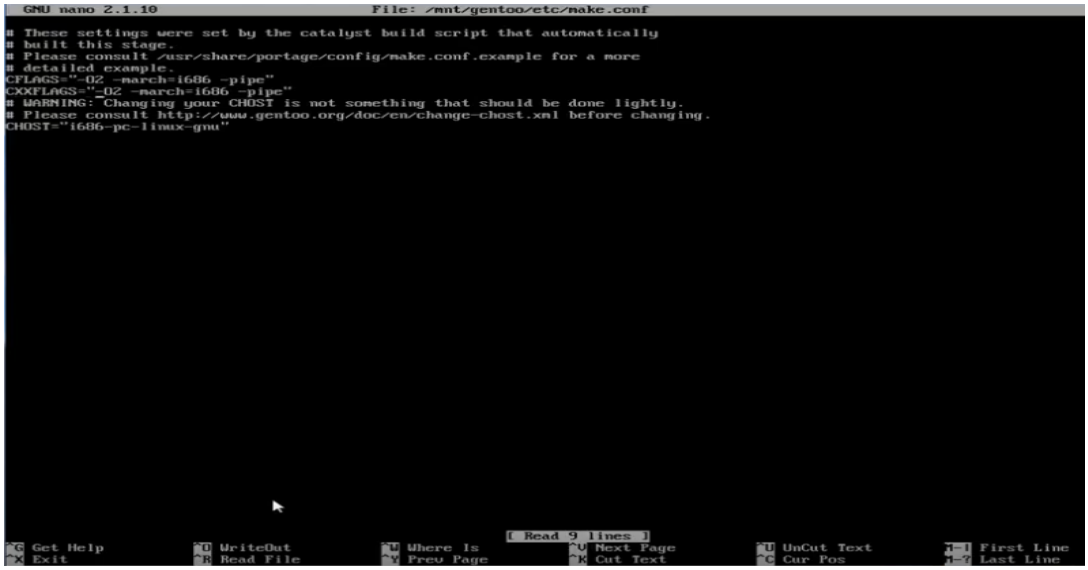

Рисунок 3 – Меню настроек параметров компиляции

В начальной сборке операционной системы ядра Linux дистрибутива Gentoo, был полностью выполнен первый этап сборки, полный разбор всех команд, которые требуются для того чтобы завершить начальную стадию разработки. Данные команды созданы для понимания синтаксиса построения любой ОС, с большим количеством возможностей и модернизацией старой модели.

ЛІТЕРАТУРА

1. Начальная разработка [Электронный ресурс]. –Режим доступа: http://wiki.gentoo.org/wiki/Handbook:X86/Installation/Media

2. Всемирный лидер в своем деле [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://linuxgid.ru/chem-xorosh-linux/

3. Проверенный временем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://linuxgid.ru/proverennye-vremenem-distributivy-linux/

4. Невлюдов І.Ш. Автоматизована система керування технологічними процесами в SCADA системі TRACE MODE 6: Навчальний посібник / І.Ш. Невлюдов, А.О. Андрусевич, В.В. Євсєєв, С.С. Максимова, М.Г. Стародубцев, В.В.Невлюдова. Кривий Ріг: Криворізький коледж НАУ, 2018. 320 с.

5. Yevsieiev, V. Program code automated system development at early stage of software life cycl / V. Yevsieiev // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Обчислювальна техніка та автоматизація». – Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ». Випуск 1 (30). – 2017. – С. 69 – 78.

6. Yevsieiev, V. Object semantic model for life cycle model ‘Jamp’ / I.Sh. Nevlyudo, V. Yevsieiev, S. Miliutina, K. Kolesnyk // CAD in Machinery Design. Implementation and Educational Issues. 25 Proceedings of Polish-Ukrainian Conference CADMD’2017, October 20-21, 2017, Bielsko Biala. – P. 31 – 32.