



XIX конференция

«Свободное программное обеспечение в высшей школе»

Опыт применения свободного программного обеспечения для организации серверов удалённой загрузки в образовательной организации

Быковский Сергей Сергеевич

Халабия Рустам Фарук

Степанова Ирина Владимировна

Москва,

МИРЭА - Российский технологический университет

Московский технический университет связи и информатики

Проблемы перехода на СПО в учебном процессе

- сложность управление рабочими местами студентов в компьютерных классах;
- сложность аттестации и проверки навыков и умений учащихся;
- сложности с процессом аутентификации.

Распределение задач по ролям

Сервер (физически существующая машина):

- управление файлами образов;
- хранение пользовательских файлов;
- аутентификация;
- управление привилегиями пользователей.

Клиент (физически существующая машина):

- аппаратное обеспечение для запуска ОС прикладного ПО образа.

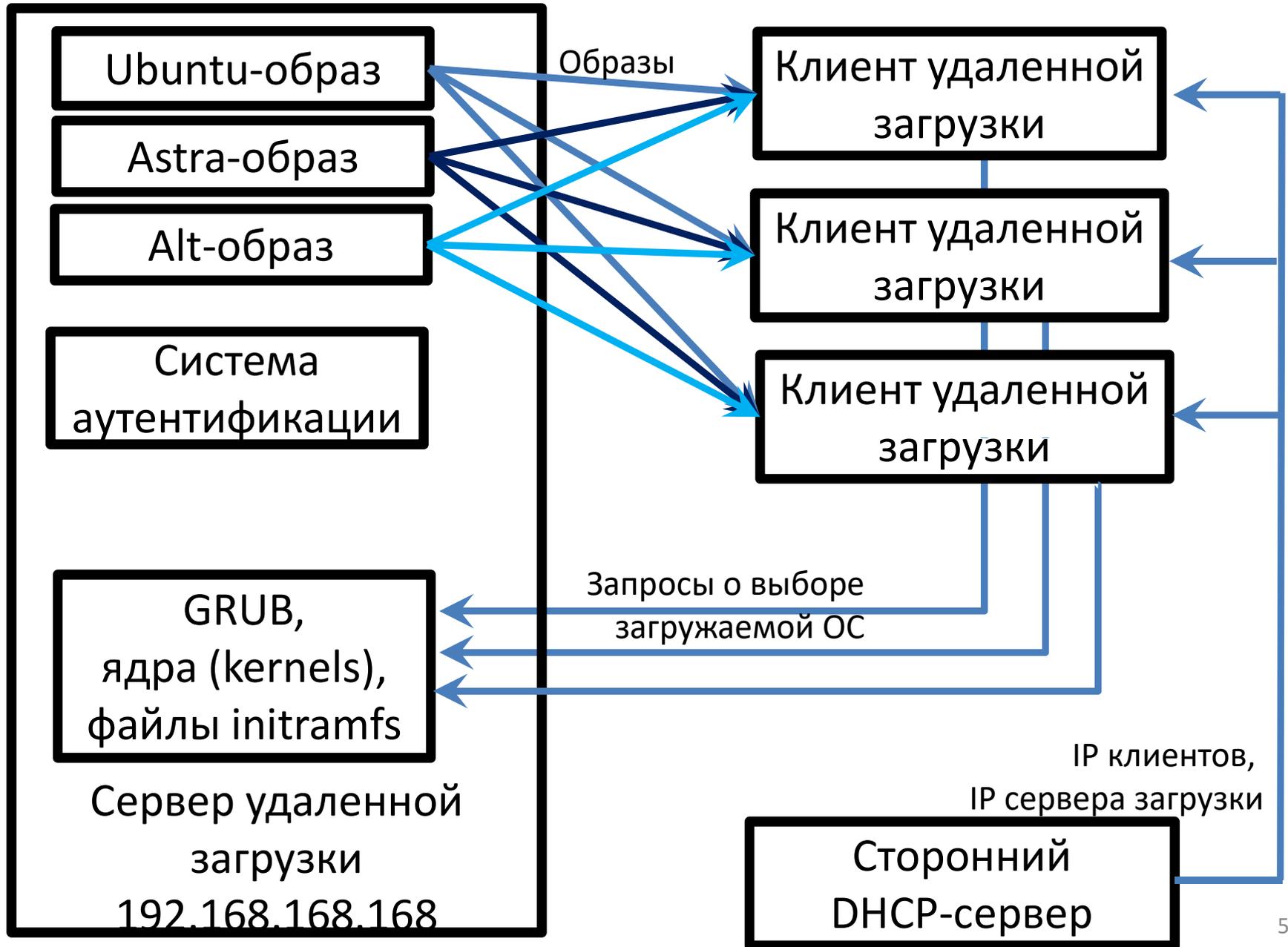
Образ (файловая система физической либо виртуальной машины):

- диск-носитель ОС и прикладного ПО клиента.

Распределение задач по участникам



Схема сетевой загрузки



Последовательность сборки клиента

- установка ОС в виртуальной машине;
- настройка сетевого интерфейса на режим DHCP-клиент;
- установка необходимого ПО в VM;
- отключение NetworkManager (в Astra);
- сборка образа клиента на основе файла виртуального диска
- установка wine-ПО на сервере

Карта разделов жесткого диска

(точки монтирования даны «с позиции Astra»)

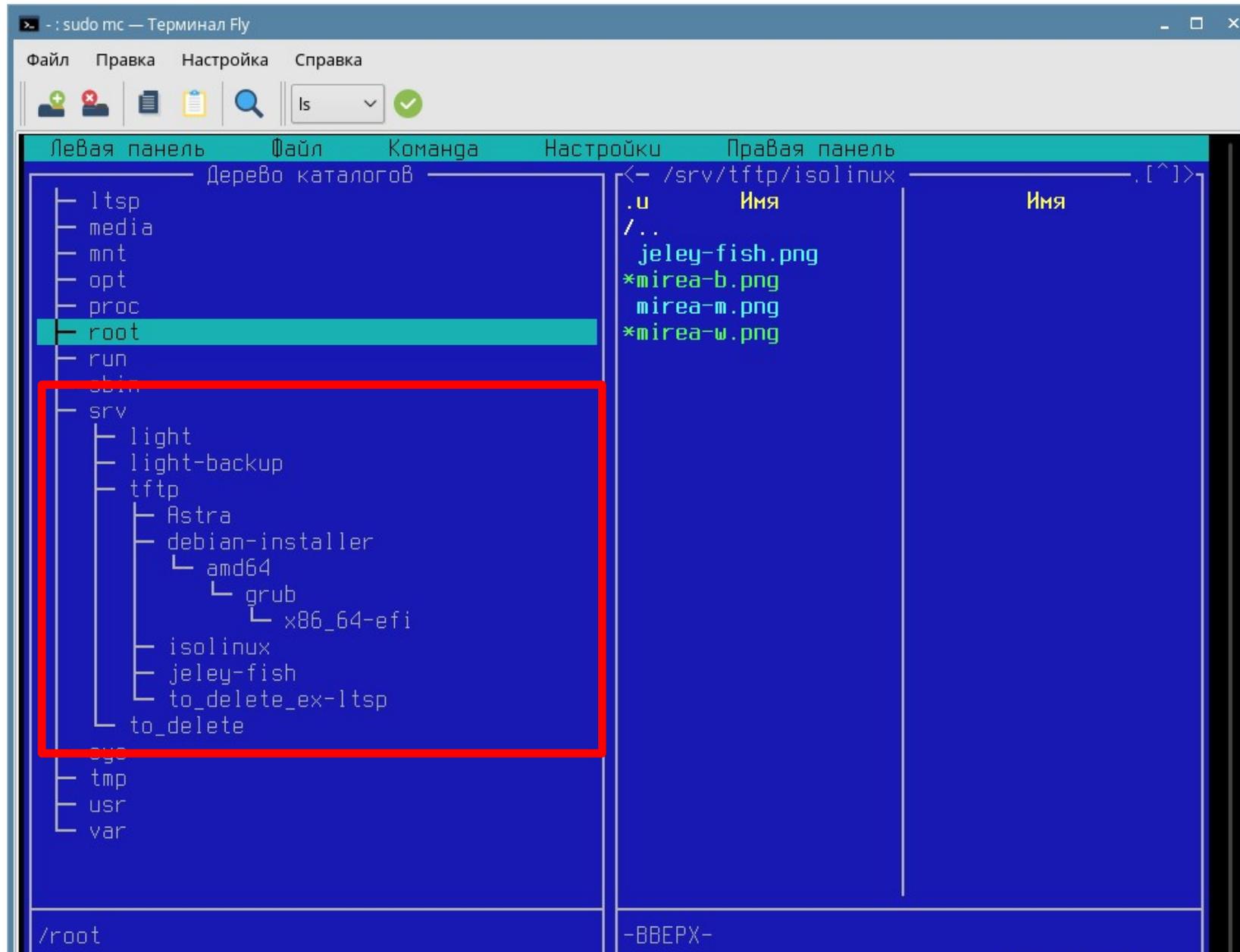
Раздел	Файловая система	Точка монтирования	Метка	Размер	Использовано	Свободно	Флаги
/dev/nvme0n1p1	ext4	/	Astra	71.30 ГиБ	26.60 ГиБ	44.70 ГиБ	boot
/dev/nvme0n1p4	ext4	/mnt/other	Ubuntu	71.29 ГиБ	28.69 ГиБ	42.60 ГиБ	
/dev/nvme0n1p2	linux-swap			2.79 ГиБ	0.00 Б	2.79 ГиБ	
✓ /dev/nvme0n1p3	extended			93.09 ГиБ	--	--	
/dev/nvme0n1p5	ext4	/mnt/data	data	49.15 ГиБ	29.15 ГиБ	20.00 ГиБ	
/dev/nvme0n1p6	ext4	/srv	for_opt	43.94 ГиБ	39.87 ГиБ	4.07 ГиБ	

0 запланированных операций

- ~ по 70 Гб на разделы Astra и Ubuntu
- ~ 2,7 Гб swar
- ~ 50 Гб раздел с образами
- ~ 43 Гб раздел «про запас»

Структура каталогов сервера

(монтируемый в /srv раздел с образами)



The screenshot shows a terminal window titled "sudo mc — Терминал Fly". The interface is split into two main panels: "Левая панель" (Left panel) and "Правая панель" (Right panel). The "Левая панель" displays a "Дерево каталогов" (Directory tree) with the following structure:

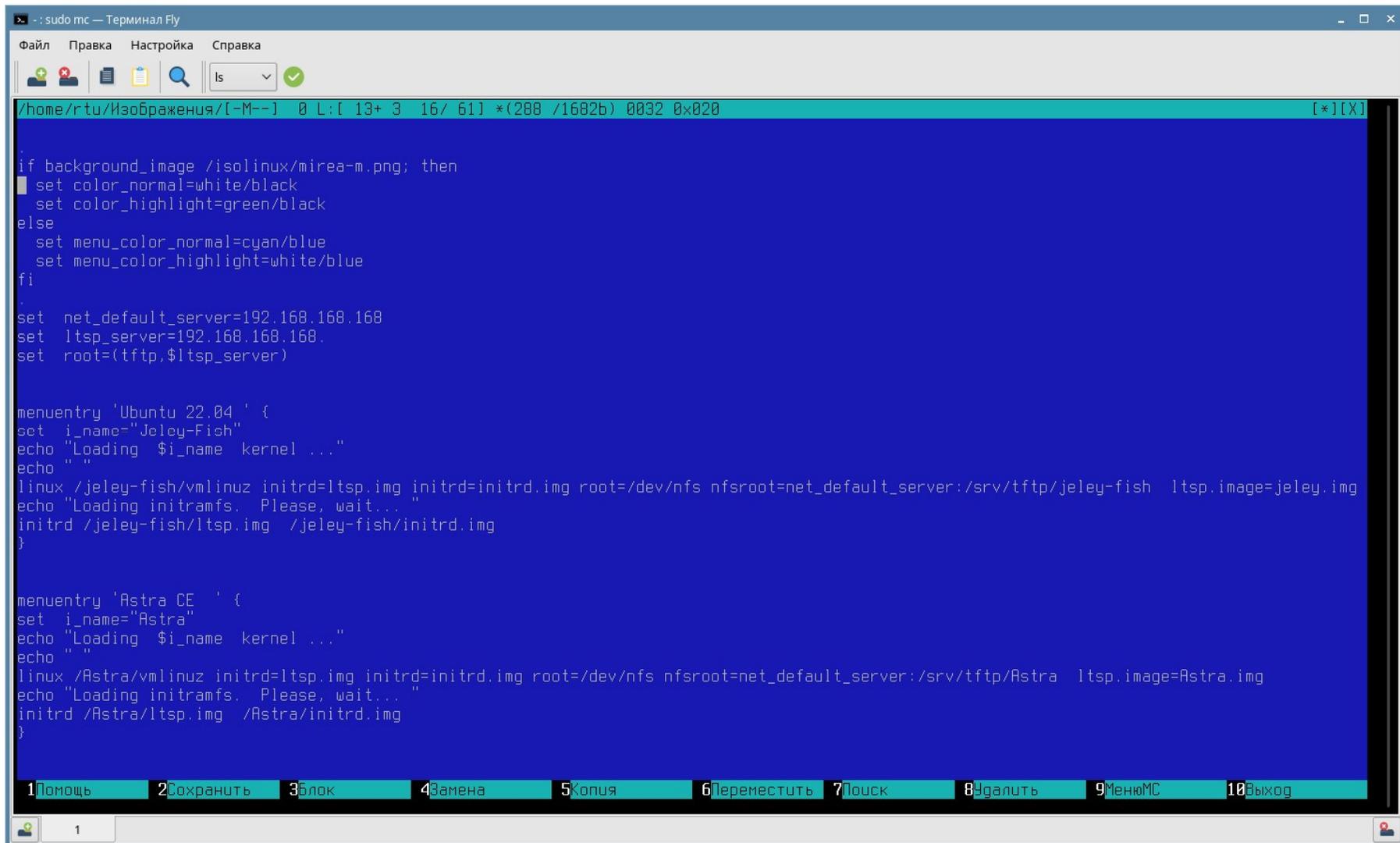
- ltsp
- media
- mnt
- opt
- proc
- root
- run
- sbin
- srv
 - light
 - light-backup
 - tftp
 - Astra
 - debian-installer
 - amd64
 - grub
 - x86_64-efi
 - isolinux
 - jeley-fish
 - to_delete_ex-ltsp
 - to_delete
- sys
- tmp
- usr
- var

The "Правая панель" shows the contents of the directory `/srv/tftp/isolinux`. The output of the `ls` command is as follows:

```
./
../
jeley-fish.png
*mirea-b.png
mirea-m.png
*mirea-w.png
```

The `root` directory in the left panel and the `srv` directory subtree are highlighted with a red box. The terminal prompt at the bottom is `-BBEPX-`.

Особенности настройки Grub



The image shows a terminal window titled "sudo mc — Терминал Fly" with a menu bar containing "Файл", "Правка", "Настройка", and "Справка". The terminal displays the following Grub configuration code:

```
if background_image /isolinux/mirea-m.png; then
  set color_normal=white/black
  set color_highlight=green/black
else
  set menu_color_normal=cyan/blue
  set menu_color_highlight=white/blue
fi

set net_default_server=192.168.168.168
set ltsp_server=192.168.168.168
set root=(tftp,$ltsp_server)

menuentry 'Ubuntu 22.04' {
  set i_name="Jeley-Fish"
  echo "Loading $i_name kernel ..."
  echo ""
  linux /jeley-fish/vmlinuz initrd=ltsp.img initrd=initrd.img root=/dev/nfs nfsroot=net_default_server:/srv/tftp/jeley-fish ltsp.image=jeley.img
  echo "Loading initramfs. Please, wait..."
  initrd /jeley-fish/ltsp.img /jeley-fish/initrd.img
}

menuentry 'Astra CE' {
  set i_name="Astra"
  echo "Loading $i_name kernel ..."
  echo ""
  linux /Astra/vmlinuz initrd=ltsp.img initrd=initrd.img root=/dev/nfs nfsroot=net_default_server:/srv/tftp/Astra ltsp.image=Astra.img
  echo "Loading initramfs. Please, wait..."
  initrd /Astra/ltsp.img /Astra/initrd.img
}
```

At the bottom of the terminal, there is a navigation bar with the following items: 1Помощь, 2Сохранить, 3Блок, 4Замена, 5Копия, 6Переместить, 7Поиск, 8Удалить, 9МенюМС, 10Выход.

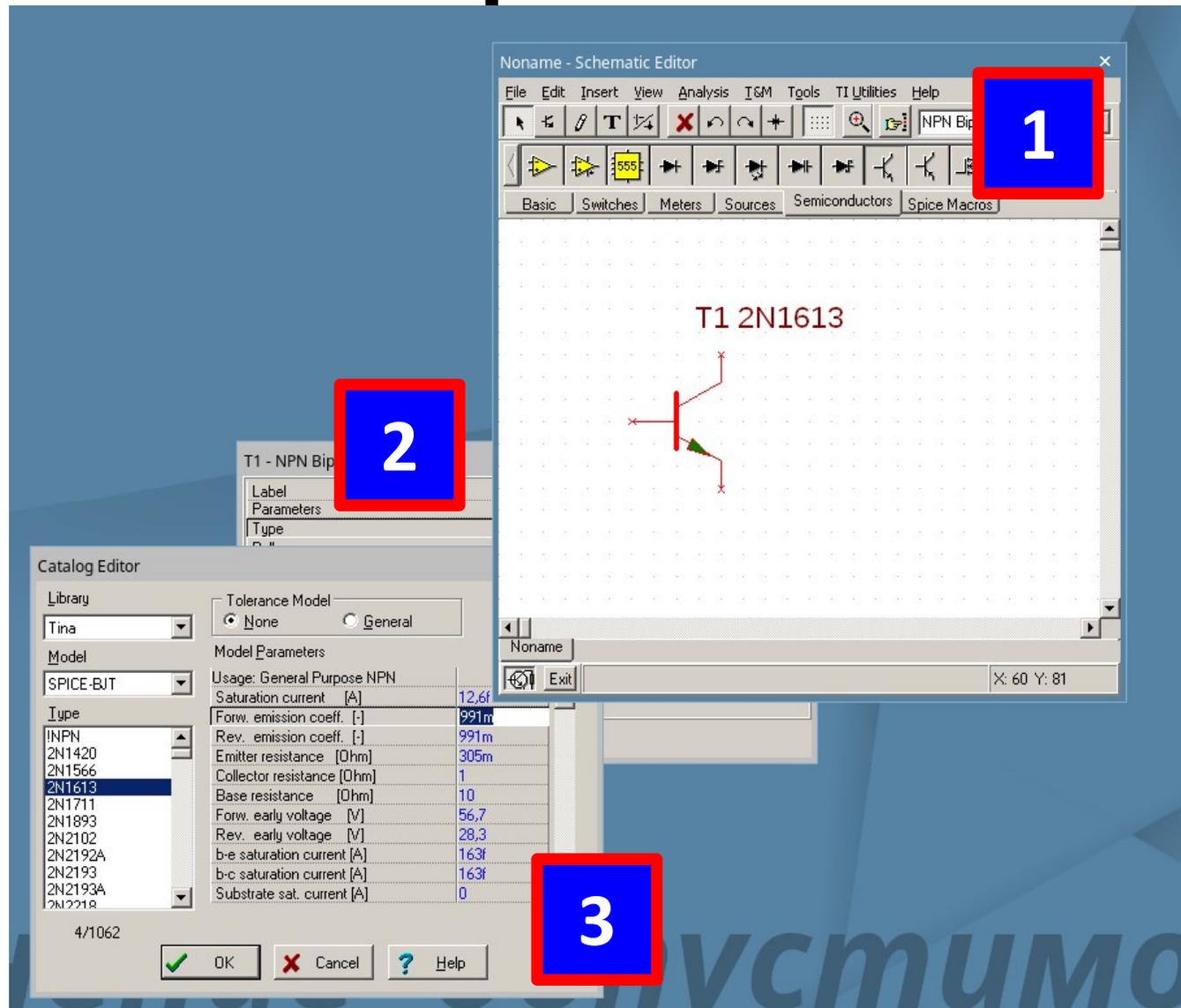
Особенности настроек

- все окна программ, запускаемых через wine теряют статус модальных;
- необходимость настройки сети подготавливаемого образа;
- создание для каждого студента отдельной учетной записи приводит к очень быстрому истощению дискового пространства сервера;
- особенности работы с паролями в Ubuntu и Astra и и.д.

Нюансы wine-приложений

- Дочерние окна
теряют
в wine статус
модальности

- Создание
индивидуаль-
ного
аккаунта для
каждого
студента
истощает
дисковое
пространство



Особенности аутентификации

```
# ubuntu 22.04
student:$y$j9T$JxwPzo.eYYf.00P6wuIZl1$V3UtTWwbigpg2ki03RP*****:19849:0:99999:7:::
test_24:$y$j9T$iTvDvXPDwrggf181jecNN/$1IRkF1d1CVJ4DhoNMQC*****:19859:0:99999:7:::
# astra
student:$6$Ds8D7zYN$xFQQwgMRkr9Y4IzjmjbjDUQgRV1P7/0Fu0208*****:19839:0:99999:7:::
test_24:$6$GsBJvwF6$u34kBgdW1b8mWxxGCLZCFj8TMEYfSwvaM5Y3u*****:19851:0:99999:7:::
```

1

```
# ubuntu 22.04
student:$y$j9T$JxwPzo.eYYf.0
test_24:$y$j9T$iTvDvXPDwrggf
# astra
student:$6$Ds8D7zYN$xFQQwgMR
test_24:$6$GsBJvwF6$u34kBgdW
```

2

```
# ubuntu 22.04
student:$y$j9T$JxwPzo.eYYf.0
test_24:$y$j9T$iTvDvXPDwrggf
# astra
student:$6$Ds8D7zYN$xFQQwgMR
test_24:$6$GsBJvwF6$u34kBgdW
```

3

Как видно из фрагментов /etc/shadow наблюдаются

1. различная длина хэшей
2. разные алгоритмы хэширования
3. в Ubuntu «соль» постоянна, в Astra динамически изменяется.

В результате пара клиент-сервер работает только при гомогенных ОС

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перспективы дальнейшего развития проекта

- развитие серверной части системы, в частности выполнить пересборку initramfs-файлов и сократить их цепочку до одного;
- разобраться с единообразием хэширования паролей;
- создание единого раздела /home (чтобы его каталоги были доступны при загрузке любого из образов, размещенных на сервере);
- организация единого каталога wine-профилей для всех пользователей;
- интегрирование данного решения в образовательную среду с вариантами обучения, тестирования и оценки знаний.

Спасибо за внимание!

Халабия Рустам Фарук rustam-capitan@mail.ru

Степанова Ирина Владимировна ivs_rrr@mail.ru

Быковский Сергей Сергеевич sbik@mail.ru