УДК 343.98 **DOI https://doi.org/10.32782/2522-9656/2022-12-9**

Старенький Іван Володимирович, судовий експерт сектору досліджень телекомунікаційних систем та засобів лабораторії досліджень об’єктів інформаційних технологій, телекомунікаційних систем та засобів Одеського науково-дослідного інституту судових експертиз Міністерства юстиції України
ivan_starenkii@ukr.net

Донченко Олександра Ігорівна, судовий експерт лабораторії досліджень об’єктів інформаційних технологій, телекомунікаційних систем та засобів Одеського науково-дослідного інституту судових експертиз Міністерства юстиції України
donchenko2707@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ “SIMPLE GAMES” ТА “ICONNECT” ДЛЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ “LINUX”

STUDY OF “SIMPLE GAMES” AND “ICONNECT” SOFTWARE FOR THE “LINUX” OPERATING SYSTEM

Анотація. У статті розглянуто порядок та послідовність дій експерта при дослідженні інформаційного наповнення побітової копії накопичувача інформації, вилученого з системного блоку, на базі якого було організовано «гральний термінал» підпільного казино. Проведено детальний розбір конфігуючих файлів, що беруть безпосередню участь в успішній роботі гральних сервісів, встановлено WEB-ресурси в мережі «Інтернет», до яких звертається програмний комплекс під час своєї роботи.

Ключові слова: Simple Games, Iconnect, казино, гральні автомати, операційна система, Linux, віконний менеджер, Openbox, сервер, скрипт, спрайт, файл.

Abstract. The article examines the order and sequence of the expert’s actions when investigating the information content of the bit-by-bit copy of the information storage device removed from the system unit, on the basis of which the “gaming terminal” of the underground casino was organized. A detailed analysis of the configuration files that take a direct part in the successful operation of gaming services has been carried out, have been established WEB resources on the Internet, which are accessed by the software complex during its work.

Key words: Simple Games, Iconnect, casino, slot machines, operating system, Linux, window manager, Openbox, server, script, sprite, file.

Вступ. В Україні до прийняття Закону «Про державне регулювання діяльності щодо організації та проведення азартних ігор» [2], вся діяльність, що асоціювалася з азартними іграми, організація яких здійснювалася в підпільних гральних закладах-казино – вважалася незаконною. Після прийняття Закону [2], всі охочі, за умови дотримання вимог, передбачених цим Законом, можуть

розпочати офіційну діяльність з організації гральних закладів-казино з відповідним дозволеним переліком азартних ігор.

Постановка проблеми. Однак не чимала кількість підпільних гральних закладів продовжує функціонувати на території нашої країни, порушуючи чинне законодавство. Зазвичай такі «гральні заклади», для організації свого казино користуються популярними серед не легалізованих гральних закладів певним переліком програмних продуктів (ПП), що імітують азартні ігри. Це може бути або певне програмне забезпечення (ПЗ), що працює через всесвітню мережу «Інтернет», або закритий WEB-ресурс, доступ до якого надається тільки авторизованим через гральний заклад користувачам.

Одними з таких ПП є ПЗ “Iconnect” та “Simple Games”. ПЗ “Iconnect”, до того ж позиціонує себе як ПЗ з «родини» онлай-казино “Champion Club – Chcgreen” [3], так само як і ПЗ “Orca Player” [4; 5].

У пропонованій статті буде розглянуто взаємодію файлів кореневої структури файлової системи операційної системи (ОС) “Linux”, на базі якої організовано гральний програмний комплекс (ПК) “Iconnect” та “Simple Games”.

Виклад основного матеріалу. Передовсім, на основі створеної побітової копії фізичного носія інформації [1] створюється віртуальна машина, результат запуску якої, та дії, які можна виконати в її середовищі, наведено на рис. 1–5.

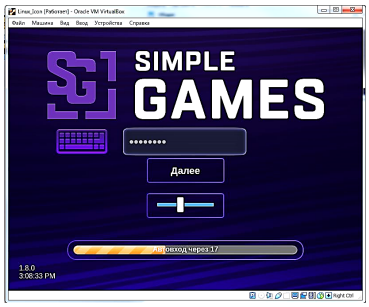

Рис. 1.

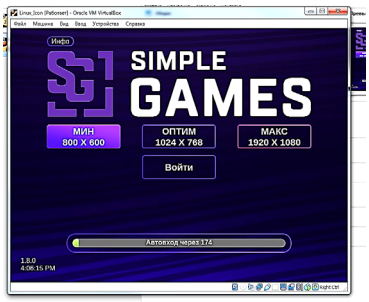

Рис. 2.

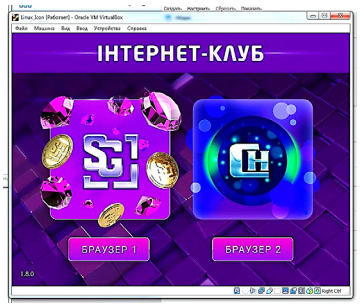

Рис. 3.

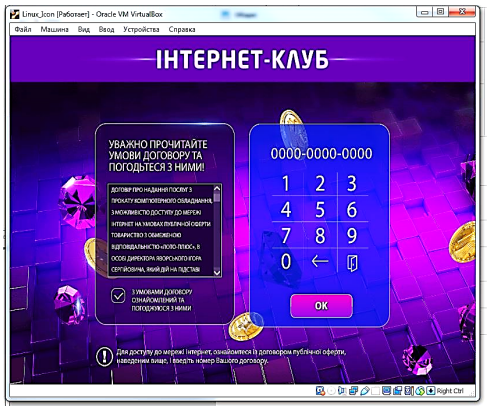

Рис. 4.

Рис. 5.

На рис. 3–5 продемонстровано можливість вибору одного з двох «браузерів», з логотипом “SG” (Simple Game) та “CH” (Champion, Iconnect),

з подальшим введенням авторизаційних кодів доступу до середовища програмного забезпечення.

Без діючих кодів доступу, «просунутися» у дослідженні даних ПП неможливо, тому далі дослідимо кореневу структуру побітової копії фізичного носія та її інформаційне наповнення.

Насамперед необхідно переглядати файли “.bash_history” користувачів ОС, оскільки у як них може міститься важлива для дослідження інформація.

У файлі “.bash_history” користувача “gamer”, за шляхом “/home/gamer/.bash_history” виявлено свідчення встановлення ПЗ “openbox” [6], що наведено нижче:

```
        apt install nano mc wget dialog openbox libgconf2-4 pv libc6 libncurses5 libstdc++6 zlib1g
libgtk2.0-0 libsdl1.2debian libgl1-mesa-glx libcurl3 libasound2-plugin
        apt install nano mc wget dialog openbox libgconf2-4 pv libc6 libncurses5 libstdc++6 zlib1g
libgtk2.0-0 libsdl1.2debian libgl1-mesa-glx libcurl3 libasound2-plugins
```

У тому ж файлі “.bash_history” виявлено свідчення редагування файла “z-game.service”:

```
        nano /etc/systemd/system/z-game.service
```

Вміст файла “z-game.service” наведено нижче:

```
        [Unit]
        Description=Start terminal
        After=network.target
        [Service]
        Type=simple
        User=root
        ExecStart=/root/start.sh
        Restart=always
        [Install]
        WantedBy=multi-user.target
```

Також файл “.bash_history” користувача “gamer” містить інформацію щодо редагування файла “start.sh” в теці “root”, запуском сервісу “z-game.service” та налаштуванням ПЗ “openbox”, з редагуванням файлів, що пов’язані з роботою ПЗ “openbox”.

Вміст файла “start.sh” теки “/root/” наведено нижче:

```
        #!/bin/bash
        ## Generate ru locale
        if [[ "`locale -a | grep -i ru_RU.utf8 | wc -l`" == "0" ]]; then
              locale-gen ru_RU.utf8
        fi
        ## Copy openbox dir into ro sandbox
        if [[ -e /root/openbox ]]; then
              cp -rf /root/openbox /root/.config
```

```
fi
## Fix Audio issue
#audioline=$(aplay -l | grep card | grep -v HDMI | head -1)
#audiocard=$(echo $audioline | awk -F':' '{print $1}' | awk '{print $NF}')
#audiodevice=$(echo $audioline | awk -F':' '{print $2}' | awk '{print $NF}')
#echo "defaults.pcm.card "${audiocard} > /root/.asoundrc
#echo "defaults.pcm.device "${audiodevice} >> /root/.asoundrc
## Start
while :; do
      cp -f /root/xinit /root/.xinitrc
      HOME=/root/ xinit
      sleep 0.5
done
```

Даний bash-скрипт [7], передбачає виконання низки дій щодо ПЗ “openbox”, з внесенням дій у файли “.xinitrc” та “xinit”.

Вміст файла “.xinitrc”, звернення до якого міститься у файлі “start.sh”, наведено нижче:

```
#!/bin/bash
# Calculate rows and columns for dialog
tx=$(xrandr -q | grep "*" | awk '{print $1}' | awk -F 'x' '{print $1}')
ty=$(xrandr -q | grep "*" | awk '{print $1}' | awk -F 'x' '{print $2}')
x=$(echo $((tx/6)))
y=$(echo $((ty/13)))
# Disable DPMS and prevent screen from blanking
xset s off -dpms
# Enable numlock by default
numlockx on
# Check internet connection
# xterm -geometry ${x}x${y}+0+0 -e /root/scripts/internet.sh
# Update files
xterm -geometry ${x}x${y}+0+0 -e /root/scripts/update.sh
# Get screen resolution
#xterm -geometry ${x}x${y}+0+0 -e /root/scripts/dialog.sh
# Set volume level
#xterm -geometry ${x}x${y}+0+0 -e /root/scripts/sound.sh
dr=$(cat /root/DISPLAY.ini | awk -F '\"' '{print $2}')
xrandr --output $(xrandr -q | grep " connected" | awk '{print $1}') --mode $(echo $dr)
setxkbmap -option grp:alt_shift_toggle ru,us
WIDTH=$(cat /root/DISPLAY.ini | awk -F'["x]' '{print $2}')
HEIGHT=$(cat /root/DISPLAY.ini | awk -F'["x]' '{print $3}')
/root/bin/lamps &
openbox-session
```

З наведеного вмісту, інтерес для дослідження мають файли “internet.sh”, “update.sh”, “dialog.sh” та “sound.sh”, що розташовані в теці “/root/scripts/”, та які відповідають за перевірку з’єднання з мережею Інтернет (internet.sh), оновленням файлів (update.sh), отриманням розширенням екрану монітора (dialog.sh) та керування рівнем звуку (sound.sh).

Вміст файла “internet.sh”:

```
#!/bin/bash
until ping -c1 google.com &>/dev/null; do
      dialog --infobox "Waiting for internet connection" 5 50
done
Частковий вміст файла «update.sh» наведено нижче:
DOMAIN=${DOMAIN:-'https://igra123.com'}
APPARCHIVEPATH=${FILESDIR}/terminal.tar.gz
GAMEARCHIVEPATH=${FILESDIR}/html5games.tar.gz
AGAMESARCHIVEPATH=${FILESDIR}/agames.tar.gz
wget -O ${APPARCHIVEPATH} ${DOMAIN}/files/terminal.tar.gz 2>&1 | stdbuf -o0 awk '/[.] +[0-9][0-9]?[0-9]?%/ { print substr($0,63,3) }' | dialog --gauge "Пожалуйста, подождите немного. Обновляем приложения. 2/7" 10 100
#--AUTO COMMENT-- wget -O ${GAMEARCHIVEPATH} ${DOMAIN}/files/html5games.tar.gz 2>&1 | stdbuf -o0 awk '/[.] +[0-9][0-9]?[0-9]?%/ { print substr($0,63,3) }' | dialog --gauge "Пожалуйста, подождите немного. Скачиваем обновления. 4/7" 10 100
#--AUTO COMMENT-- (pv -n ${GAMEARCHIVEPATH} | tar -xz -C ${MOUNTDIR}) 2>&1 | dialog --gauge "Пожалуйста, подождите немного. Распаковывем новые файлы. 5/7" 10 100
#--AUTO COMMENT-- wget -O ${AGAMESARCHIVEPATH} https://sgcdn.bossgs.net/gamesarchive/agames.tar.gz 2>&1 | stdbuf -o0 awk '/[.] +[0-9][0-9]?[0-9]?%/ { print substr($0,63,3) }' | dialog --gauge "Пожалуйста, подождите немного. Скачиваем обновления. 6/7" 10 100
#--AUTO COMMENT-- (pv -n ${AGAMESARCHIVEPATH} | tar -xz -C ${MOUNTDIR}) 2>&1 | dialog --gauge "Пожалуйста, подождите немного. Распаковывем новые файлы. 7/7" 10 100
```

Вміст файла “dialog.sh”:

```
#!/bin/bash
DIALOG_CANCEL=1
DIALOG_ESC=255
HEIGHT=0
WIDTH=0
resolutionlist=$(xrandr -q | egrep "^[ ]" | awk '{print "\""$1"\""}')
resolutionlistcount=$(xrandr -q | egrep "^[ ]" | wc -l)
while [[ -z $sr ]] ; do
  sr=""
  n="0"
  rlist=""
  defaultitem="1"
  for res in `echo $resolutionlist`; do
      resw=$(echo $res | sed 's/"//g' | awk -F 'x' '{print $1}')
      resh=$(echo $res | sed 's/"//g' | awk -F 'x' '{print $2}')
      if [[ $resw -le 1024 ]] && [[ $resh -le 768 ]]; then
      let n++
      rlist=$rlist" $n $res"
      fi
  done
  exec 3>&1
  resultsr=$(dialog --backtitle 'AkelMaister image customization tool' --title 'Menu' --clear --cancel-label 'Rerun' --menu 'Рекомендуемое разрешение экрана 800x600.' ${HEIGHT} ${WIDTH} $n $rlist 2>&1 1>&3)
  exitcodesr=$?
  exec 3>&-
```

```
          case $exitcodesr in
              $DIALOG_CANCEL)
              clear
              continue
              ;;
              $DIALOG_ESC)
              clear
              continue
              ;;
          esac
          sr=$(xrandr -q | egrep "^[ ]" | awk '{print "\""$1"\""}' | sed -n ${resultsr}p)
        done
        echo $sr > /root/DISPLAY.ini
```

Вміст файла “sound.sh”:

```
        #!/bin/bash
        DIALOG_CANCEL=1
        DIALOG_ESC=255
        HEIGHT=0
        WIDTH=0
        while [[ -z $sl ]] ; do
          sl=""
          n="0"
          list=""
          defaultitem="1"
          for vol in $(seq 0 10 100); do
              let n++
              list=$list" $n ${vol}%"
          done
          exec 3>&1
          resultsl=$(dialog --backtitle 'AkelMaister image customization tool' --title 'Menu' --
clear --cancel-label 'Rerun' --menu 'Choose volume level' ${HEIGHT} ${WIDTH} 11 $list 2>&1 1>&3)
          exitcodesl=$?
          exec 3>&-
          case $exitcodesl in
              $DIALOG_CANCEL)
              clear
              continue
              ;;
              $DIALOG_ESC)
              clear
              continue
              ;;
          esac
          sl=$(($resultsl*10-10))
          amixer sset Master ${sl}%
        done
```

З файла “update.sh” можна отримати інформацію щодо WEB-ресурсів, до яких звертається файл “update.sh” з метою оновлення версії ПЗ, що запускається у середовищі ПЗ “openbox”. Цими WEB-ресурсами

є “https://igra123.com” та “https://sgcdn.bossgs.net/”. Повну WHOIS інформацію щодо даних WEB-ресурсів можна переглянути за допомогою будь-якого зручного сервісу.

Так, за допомогою сервісу “2ip.ua” [8], встановлено, що хостинг-сервер WEB-ресурсу “https://igra123.com” розташовано в Дубліні, Ірландія, а його IP-адреса – «34.240.189.130». З WHOIS інформації щодо WEB-ресурсу “https://sgcdn.bossgs.net/” встановлено, що хостинг-сервер сайту функціонує в Гунценхаузені, Німеччина, а його IP-адреса – «116.202.142.241».

Так, дослідивши лише один файл “.bash_history” користувача “gamer”, вдалося отримати перелік чималих ключових файлів, що задіяні в організації роботи ПК “Iconnect” та “Simple Games”.

Нижче наведено фрагменти файла “.bash_history” користувача “root”, що становлять інтерес для дослідження, оскільки те, що є ключовими у встановлені факту налаштування та успішної реалізації на накопичувачі інформації ПК “Iconnect” та “Simple Games”.

– Звернення до сервісу “z-game”:

```
systemctl restart z-game
```

– Звернення до ПЗ “openbox”:

```
nano /root/openbox/autostart
DISPLAY=:0 xrandr
nano /root/openbox/autostart
systemctl reswtart z-game
systemctl restart z-game
DISPLAY=:0 xrandr
nano /root/openbox/autostart
nano openbox/autostart
nano /root/openbox/autostart
```

– Розархівування архіву “iConnect_885_x86_white_lotto_plus.tar” в теку “/game/885” з подальшим зверненням до неї та її вмісту:

```
mkdir /game/885
tar -xvf iConnect_885_x86_white_lotto_plus.tar /game/885
tar -xvf iConnect_885_x86_white_lotto_plus.tar -C /game/885
```

– Редагування файла “champ.sh” в теці “/root/bin/”:

```
nano champ.sh
/root/bin/champ.sh 885
```

– Редагування файла “terminal.json” в теці “/root”:

```
nano terminal.json
```

– Перегляд файла “index.html” в теці “/root/public/”:

```
ls -la /root/public/index.html
```

Вміст файла “champ.sh”, який наведено нижче, відповідає за запуск виконуючого файла “iConnectLoader”, що розміщеного в теці “/game/${1}/iConnect/“ (де “${1}” – тека з номером версії ПЗ).

```
#!/bin/bash

export HOME=/root

if [[ -e /game/${1} ]]; then
      cd /game/${1}/iConnect
      ./iConnectLoader
fi
```

Вміст файла “terminal.json” (наведено нижче) містить посилання на файл “index.html”, в теці “/root/public/” та “champ.sh” в теці “/root/bin/”.

```
{
  "visualisations": [
      { "type": "file", "path": "/root/public/index.html" },
      { "type": "bin", "path": "/root/bin/champ 828" }
  ]
}
```

Вміст файла “index.html” наведено нижче:

```
<!DOCTYPE html><html lang=en><head><meta charset=UTF-8><title>gold-games-html 3.46.26</title><script type=text/javascript>(function(){
                    var arr = window.location.search.replace("?", "").split("&");
                    var params = {};
                    arr.forEach(function(item) {
                    var a = item.split("=");
                    params[a[0]] = a[1];
                    });
                    var isExtPlatform = params.externalPlatform && params.externalPlatform !== 'native';
                    if(params.ok && params.skipPhone && params.code && params.game && ['73','75','76'].indexOf(params.game) < 0) {
                    window.sgIntroTimerId = setTimeout(function() {
                           var intro = document.createElement('div');
                           intro.id = "sg-intro";
                           intro.style.backgroundColor = 'black';
                           intro.style.position = 'absolute';
                           intro.style.top = '0';
                           intro.style.left = '0';
                           intro.style.width = '100%';
                           intro.style.height = '100%';
                           intro.style.zIndex = '9999';
```

```
                            intro.innerHTML = '<div style="background:url(shared/img/sg_intro.png)
no-repeat;position:absolute;width:500px;height:225px;left:calc(50%    -    250px);top:calc(50%    -
62px);"><img                    style="width:80px;height:80px;position:absolute;left:210px;bottom:0;"
src="shared/img/spinner.gif"/></div>';
                            document.body.appendChild(intro);
                        },1500);
                        }
                }());</script><link rel="shortcut icon" href=favicon.ico><script type=text/javascript
src=manifest.js?d46506e734b895a46c7a></script><script                              type=text/javascript
src=vendor.js?d46506e734b895a46c7a></script><script                                type=text/javascript
src=bundle.js?d46506e734b895a46c7a></script></head><body                             style="background-
color:#000;position:absolute;transform-origin:left
top;width:1024px;height:672px;overflow:hidden;margin:0;padding:0"><div  id=game-container></div><div
id=lobby-container></div><div    id=jp-stats-container></div><div    id=outer-home-button></div><div
id=outer-cash-line></div><div          id=running-line-container></div><div          id=screensaver-
container></div><div    id=tournament></div><div    id=modalWindow><div    id=message-window><span
id=tfMessage></span><div id=btnOk class="ok-btn ok-btn-sprite"></div></div></div></body></html>
```

Файл “index.html” містить у собі посилання на три графічні файли, а саме, “sg_intro.png”, “spinner.gif” та “favicon.ico”. Їх вміст наведено на рис. 6–8.

Рис. 6. Вміст файла “sg_intro.png”

Рис. 7. Вміст файла “spinner.gif”

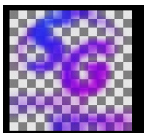

Рис. 8. Вміст файла “favicon.ico”

З огляду на вміст файла “index.html”, можна зробити висновок, що рядок *"type": "file", "path": "/root/public/index.html"* в файлі “terminal.json” відповідає за роботу ПЗ “Simple Games”, а рядок *"type": "bin", "path": "/root/bin/champ 828"* – за роботу ПЗ “iConnect”.

Наступним кроком є дослідження вмісту теки “/game/828/iConnect/”, в якій міститься файл “iConnectLoader”, виконання якого прописано в файлі “champ.sh”. Вміст файлів “config.lua” та “keyboard_example.lua” з теки “/game/828/iConnect/” наведено нижче:

Файл “config.lua”:

```
-- config (UTF-8)
-- additional currency names
currency = {
    {"EUR", "c"}, -- Euro
    {"USD", "c"}, -- United States Dollar
    {"руб", "коп"}, -- Russia
    {"грн", "коп"}, -- Ukraine H
    {"MDL", "ban"}, -- Moldavia
    {"RSD", "din"}, -- Srbia
    {"KES", "kes"}, -- Kenia
    {"UGX", "ush"}, -- Uganda
```

```
            {"BYR", "br"}, --Byelorussia
            {"PLN", "zl"}, --Zloty
        }
        credit_menu = {
              --disabled_holds = {"H3","H4"},
        }
        -- lotto settings
        lotto = {}
        lotto.input = "keyboard"
```

Файл “keyboard_example.lua”:

```
        -- key code from http://www.libsdl.org/docs/html/sdlkey.html
        -- SDLK_####
        -- settings for a 8-buttons keyboard
        keyboard_8 = {
            H1 = {usb = 1, input="H1", output="H1", key = {"1"}}, -- Hold1/MaxBet
            H2 = {usb = 2, input="H2", output="H2", key = {"2"}}, -- Hold2/SeePays/RED
            H3 = {usb = 3, input="H3", output="H3", key = {"3"}}, -- Hold3/Menu
            H4 = {usb = 4, input="H4", output="H4", key = {"4"}}, -- Hold4/BLACK
            H5 = {usb = 5, input="H5", output="H5", key = {"5"}}, -- Hold5/AutoPlay
            ST = {usb = 6, input="ST", output="ST", key = {"RSHIFT", "SPACE", "ENTER",
"KP_ENTER"}}, -- Start/Take
            L0 = {usb = 7, input="L0", output="L0", key = {"0"}}, -- Line/Denomination
            BT = {usb = 8, input="BT", output="BT", key = {"ESCAPE"}}, -- Bet/Gamble/CashOut
            SR = {usb = 0, input="SR", output="SR", key = {"9"}}, -- Service/LOTO
            LONG =  {usb = -1, input="KL", key = {"RALT"}}, -- Long key
            CREDIT = {usb = -1, input="KC", key = {"RCTRL"}}, -- Credit key
            SHORT = {usb = -1, input="KS", key = {}}, -- Short key
        }
        -- settings for a 12-buttons keyboard
        keyboard_12 = {
            H1 = {usb = 1, input="H1", output="H1", key = {"1"}}, -- Hold1
            H2 = {usb = 2, input="H2", output="H2", key = {"2"}}, -- Hold2
            H3 = {usb = 3, input="H3", output="H3", key = {"3"}}, -- Hold3
            H4 = {usb = 4, input="H4", output="H4", key = {"4"}}, -- Hold4
            H5 = {usb = 5, input="H5", output="H5", key = {"5"}}, -- Hold5/Line
            ST = {usb = 6, input="ST", output="ST", key = {"RSHIFT", "SPACE", "ENTER",
"KP_ENTER"}}, -- Start/Take
            MB = {usb = 10, input="L0", output="L0", key = {"0"}}, -- MaxBet/BLACK
            BT = {usb = 11, input="BT", output="BT", key = {"ESCAPE"}}, --
Bet/Gamble/RED/Denomination
            SP = {usb = 7, input="SP", output="SP", key = {"6"}}, -- SeePays
            CO = {usb = 8, input="CO", output="CO", key = {"7"}}, -- CashOut/Menu
            AP = {usb = 9, input="AP", output="AP", key = {"8"}}, -- AutoPlay
            SR = {usb = 0, input="SR", output="SR", key = {"9"}}, -- Service/LOTO
            LONG =  {usb = -1, input="KL", key = {"RALT"}}, -- Long key
            CREDIT = {usb = -1, input="KC", key = {"RCTRL"}}, -- Credit key
            SHORT = {usb = -1, input="KS", key = {}}, -- Short key
        }
        -- default keyboard, 12 or 8
        default_keyboard = 12
        usb_keyboard = false
        blinking = true
```

Зі вмісту файла “config.lua” можна зробити висновок, що з великою долею вірогідності, він відповідає за вибір грошової валюти, номінальність якої буде відображатися у середовищі ПЗ “iConnect”.

Зі вмісту файла “keyboard_example.lua” можна зробити висновок, що з великою долею вірогідності, він відповідає за призначення певним клавішам клавіатури конкретних дій в середовищі ПЗ “iConnect”.

У теці “/game/828/iConnect/etc/” міститься файл “net_start.sh” (зміст якого наведено нижче), міститься сценарій шаблону з чотирма командами, кожна з яких розділена символами «;;». Шаблон буде запущено до виконання, у випадку звернення до файла “net_start.sh”.

```
#!/bin/bash
set -e
IW="$LAN_INTERFACE"
ACTION="$WLAN_ENC"
SSID="$WLAN_ESSID"
PASS="$WLAN_KEY"
case "$ACTION" in
    open)
    echo OPEN
    /sbin/iwconfig $IW essid "$SSID"
    /sbin/iwconfig $IW key open
    sleep 3
    /sbin/dhclient $IW &
    ;;
    wep)
    echo WEP
    /sbin/iwconfig $IW essid "$SSID"
    /sbin/iwconfig $IW key "$PASS"
    sleep 3
    /sbin/dhclient $IW &
    ;;
    wpa)
    echo WPA/WPA2
    /usr/bin/wpa_passphrase "$SSID" "$PASS" > /tmp/wpa.conf
    /sbin/wpa_supplicant -d wext -i $IW -c /tmp/wpa.conf -B
    sleep 3
    dhclient $IW &
    ;;
    off)
    echo WIFI OFF
    ifconfig $IW down
    killall wpa_supplicant
    killall dhclient
    killall dhclient-script
    ;;
    *)
    echo "Usage: [interface] {open|wep|wpa|off} [ssid] (password)"
    exit 3
    ;;
esac
exit 0
```

Останнім кроком є дослідження теки користувача “root”, оскільки як під час дослідження були виявленні «ключові» для роботи ПК “Iconnect” та “Simple Games” файли, що розташовані саме в ній.

Файл “.server” містить WEB-адресу – “https://igra123.com” в мережі Інтернет, див. рис. 9. Цей WEB-ресурс зазначено у файлі “update.sh” як один із тих, з яких завантажується оновлення для ПЗ.

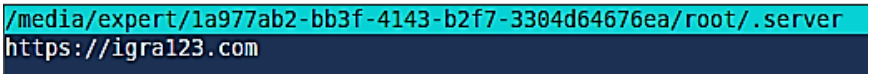

Рис. 9. Вміст файла “.server”

Файл “.b_server” містить WEB-адресу – “stavki123.com” на ресурс в мережі «Інтернет», див. рис. 10.

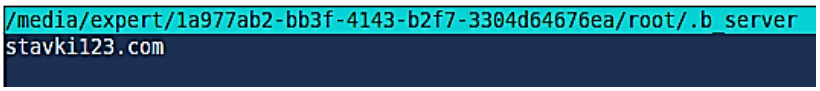

Рис. 10. Вміст файла “.b_server”

З WHOIS інформації щодо WEB-ресурсу “stavki123.com” встановлено, що хостинг-сервер сайту розміщений в Ашберн, США, а його IP-адреса – «34.205.242.146».

У теці “terminal_log” виявлено групу файлів з розширенням “*.txt”, що містять у собі інформацію щодо діяльності виконуючого файла “terminal” (тека “root/app/terminal”) та файла “index.html” (тека “root/lobby/”). Інформаційний вміст одного з таких файлів наведено на рис. 11.

Як видно із вмісту файла «2018-09-08.txt», спочатку виконується звернення до файла “index.html” (тека “root/lobby/”), після чого перевіряється можливість з’єднання з WEB-ресурсами “stavki123.com” та “https://igra123.com” зі створенням робочого вікна програми розміром 1366 × 768 і т. д.

Також у файлі «2018-09-08.txt» виявлено рядки, в яких зазначається інформація про звернення до WEB-ресурсу “Bet365” [6], із зазначенням ID номера гри (gameId: 72913), та ID «провайдера» (providerId: 4), див. рис. 12, що з великою долею вірогідності може слугувати свого роду авторизаційними даними для доступу на ресурс “Bet365”.

```
/media/expert/1a977ab2-bb3f-4143-b2f7-3304d64676ea/root/terminal log/2018-09-18.txt
11:25:57 : ==== START ==== /root/app/terminal  lobby=/root/lobby/index.html
11:25:57 : lobby = /root/lobby/index.html
11:25:57 : stageManager try 1 stavki123.org
11:25:57 : stageManager try 2 stavki123.org
11:25:57 : stageManager final [object Object]
11:25:57 : stageManager try 1 https://igra123.com
11:25:57 : stageManager try 2 https://igra123.com
11:25:57 : stageManager final [object Object]
11:25:58 : createWindow
11:25:58 : createWindow width: 1366, height: 768
11:25:58 : createWindow win = new BrowserWindow(config.window) before
11:25:58 : createWindow win = new BrowserWindow(config.window) after
11:25:58 : createWindow win.loadURL file:///root/app/resources/app.asar/terminal/index.html
11:25:59 : secret ipcMain.on get-stage-betting
11:25:59 : secret event.sender.send('selected-stage-slot', stageManager.get()) before
11:25:59 : secret event.sender.send('selected-stage-slot', stageManager.get()) before
11:25:59 : main ipcMain.on get-stage-slot
11:25:59 : event.sender.send('selected-stage-slot', stageManager.get()) before
11:25:59 : event.sender.send('selected-stage-slot', stageManager.get()) after
11:26:01 : secret ipcMain.on selected-pos pos_code 4 before
11:26:01 : secret ipcMain.on stageManager.select prod
11:26:01 : stageManager stage: [object Object], path: /root/.b_server
11:26:01 : secret ipcMain.on selected-pos pos_code 4 after
11:26:01 : main ipcMain.on selected-pos pos_code: 4, lobbyPath: file:///root/lobby/index.html
11:26:01 : stageManager.select(prod) before
```

Рис. 11.

```
11:26:34 : secret start 2 isRun: true win = new BrowserWindow(config.window)
11:26:34 : secret start 2 isRun: getPageTimeout('opened')
11:26:34 : secret ipcMain.on open-secret after
11:26:34 : secret request url: stavki123.com/band/705ab653b579/opened?pos_id=4
11:26:34 : secret bandRequest then data
11:26:34 : secret bandRequest then data timeout 120000
11:26:34 : secret bandRequest then data https://www.bet365.com/?lng=1&#/IP/
11:26:34 : secret bandRequest data win.close
11:26:34 : secret bandRequest win = new BrowserWindow(config.window)
11:26:34 : secret bandRequest gameId: 72913, providerId: 4, url: https://www.bet365.com/?lng=1&#/IP/
11:26:34 : secret bandRequest win.loadURL after
```

Рис. 12.

Вміст файла “index.html” (тека “root/lobby/”) наведено нижче:

```
<html>
	<head>

	</head>
	<body>
	<style>
		body { margin: 0 }
		.visualisation {
		background: url('img/background.png');
		/* background-size: contain;
		background-repeat: round; */
			background-size: cover;
			background-position: top center;
			background-repeat: no-repeat;
		display: flex;
		justify-content: space-between;
		color: white;
		text-align: center;
		height: 100%;
		}
		.vis { width: 100% }
	</style>
```

```
        <div class="visualisation">
            <div class="vis" data-type="file" data-value="/root/public/index.html"></div>
            <div class="vis" data-type="bin" data-value="/root/bin/champ.sh 870"></div>
        </div>
        <script>
            'use strict';
            window.$ = window.jQuery = require('./jquery');
            (() => {
                const { ipcRenderer } = require('electron');
                window.toggleSecret = () => ipcRenderer.send('toggle-secret');
                window.closeSecret  = () => ipcRenderer.send('close-secret');
                window.openSecret   = () => ipcRenderer.send('open-secret');
                let selected = false;
                $(document).ready(() => $('.vis').click(e => {
                    console.log('ready');
                    if (selected) return;
                    closeSecret();
                    const $body = $('body');
                    $body.css('cursor', 'wait');
                    selected = true;
                    setTimeout(() => {
                        selected = false;
                        $body.css('cursor', '')
                    }, 7000);
                    ipcRenderer.send('selected-visualisation',
$(e.currentTarget).data());
                }));
                openSecret();

                window.addEventListener('focus', openSecret);
            })();
        </script>
        </body>
    </html>
```

Означений файл, “index.html” (тека “root/lobby/”), умовно можна поділити на дві головні частини. У першій (позначено блакитним фоном) користувачеві надається вибір між двома -блоками – “/root/public/index.html” та “/root/bin/champ.sh”, вміст яких наведено вище. Друга частина файла (позначено жовтим кольором) відповідає за запуск jQuery-скрипту, що міститься у теці “root/lobby/”.

З інформаційного наповнення тегу <style>, можемо встановити розташування графічного файла, що використовується як фонове зображення, позначено зеленим кольором (див. рис. 13), та на який «накладено верхнім шаром» -блоки, з першої частини умовно поділеного файла “index.html” (тека “root/lobby/”).

Зображення на рис. 13, відповідає наведеному на рис. 3 вікну вибору гри у середовищі віртуальної машини.

У теці “/root/public/” міститься 64 теки з назвами, типовими для назв азартних ігор грального закладів, наприклад, “bookOfGames”, “hotGame17”, “ladyLucky”, “lotteryGrid”, “moneyGame”, “slotomania”, а також теки

“main”, “lobby” та “shared”. На кожну теку з грою в “/root/public/” розташовано файли з розширенням “*.html” та “*.js”, що відповідають за успішну роботу кожної з ігор.

Рис. 13. Зображення “background.png”

Кожна з 64 тек відповідно має дві теки – “sound”, в якій містяться аудіофайли з розширенням “*.mp3” та “img”, що містить графічні файли з розширенням “*.jpg” та “*.png”, які використовуються як спрайти [9] для гри. Так на рис. 14 наведено приклад вмісту однієї з таких тек зі спрайтами.

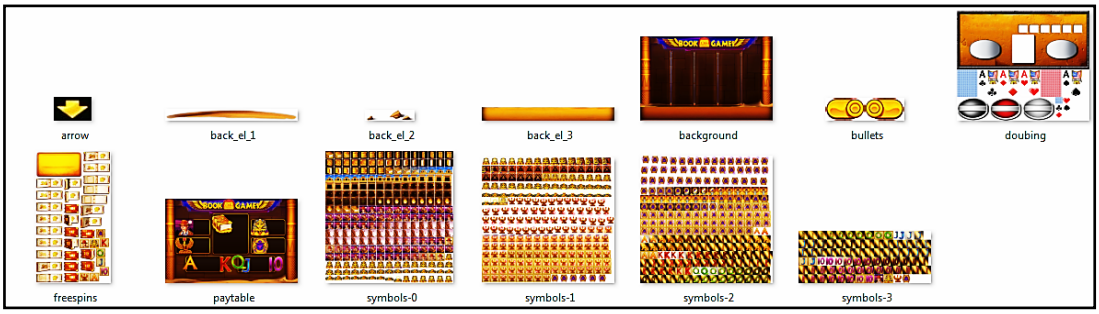

Рис. 14. Вміст теки “root/public/bookOfGames/img/”

При дослідженні файла “bookOfGames.js” встановлено свідчення звертання у тексті коду файла до файлів тек “sound” та “img”, а також до вмісту теки “shared” див. рис. 15.

```
"03Er": function(e, t, o) {
    e.exports = o.p + "bookOfGames/sound/snd_expLine.mp3?hash=24ee0225bf76f4204fe223b8deb53151"
},
"0LTJ": function(e, t, o) {
    e.exports = o.p + "shared/font/upcil.ttf?hash=caca95e284317fc356addc85a00e0124"
},
"0pY7": function(e, t, o) {
    e.exports = o.p + "shared/sound/newpanel/ReelsRun.mp3?hash=a2a7077d551a9a3a315473201e17362d"
},
"2nrJ": function(e, t, o) {
    e.exports = o.p + "shared/sound/oldpanel/PayTableSnd.mp3?hash=152d415519613343acb8c6974430de1f"
},
"3Dfh": function(e, t, o) {
    e.exports = o.p + "shared/sound/newpanel/DoublingWaiting.mp3?hash=eb07b9ad1397a196aa84d1973d8e1128"
},
"4+FU": function(e, t, o) {
    e.exports = o.p + "bookOfGames/sound/snd_4.mp3?hash=9bfd15873ce2aff37cdca5bfa758e95a"
},
"4NWV": function(e, t, o) {
    e.exports = o.p + "bookOfGames/sound/snd_8.mp3?hash=29993b9fe17f14281e906bc0538301f8"
},
"4rLQ": function(e, t, o) {
    e.exports = o.p + "bookOfGames/img/bullets.png?hash=518ee0db4d40388d4c8f9c093e2f0bf9"
```

Рис. 15. Фрагмент файла “bookOfGames.js”

Файл “Lobby.html” містить у собі блок з “id =select-game-view”, що передбачає надання можливості користувачеві (гравцеві) обрати тип гри, що буде виведена на екран монітора, за кожну з ігор відповідає параметр “data-provider”.

Відповідно до цього, файл “lobby.js” містить у собі посилання на файл “Lobby.html”, який використовується у фрагменті коду, що відповідає за оформлення головної сторінки стартового екрана, його фону, автоматичного розміру екрану, екрану реєстрації та вибору типу зовнішнього вигляду гри, див. рис. 16.

```
        css: n("hNU5"),
        id: "lobby-main-css"
    }, {
        css: n("N8yC"),
        id: "lobby-font-css"
    }, {
        css: n("92dg"),
        id: "lobby-auth-view-css"
    }, {
        css: n("PDf6"),
        id: "lobby-phone-reg-view-css"
    }, {
        css: n("yeHj"),
        id: "lobby-select-game-view-css"
    }],
    html: "Lobby.html"
```

Рис. 16. Фрагмент файла “lobby.js”

У текстовій частині коду файла “lobby.js” виявлено рядки, в яких здійснюється звернення до графічних файлів в теці “lobby/img/game-providers-logo/” з присвоєнням ідентифікатора функції кожному зі звернень, див. рис. 17.

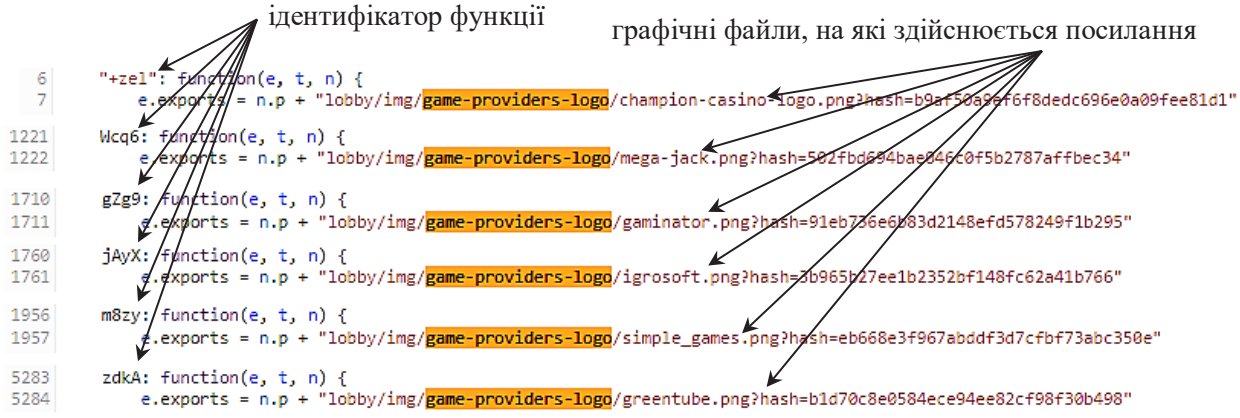

Рис. 17. Фрагмент файла “lobby.js”

Ідентифікатори функцій графічних зображень у тексті коду файла “lobby.js” «зустрічаються» разом лише в одному рядку, а саме 5051, який відповідає за виконання функції з ідентифікатором “yeHj”, що, як видно з рис. 16, відповідає за “lobby-select-game-view-css” – вибір типу зовнішнього вигляду гри.

На основі отриманих результатів дослідження, з великою долею вірогідності можна узагальнити, що незважаючи на те, на зовнішній вигляд грального середовища, обраного користувачем цього ПЗ, організація гри буде

виконуватися у варіативних рамках, передбачених файлом “Lobby.html”, блоком з “id =select-game-view”, з параметром “data-provider” – “Popular”, “All”, “SG”, “Agames” та “EGT”, виконуючі файли яких розміщені у теці “root”.

Також за допомогою безкоштовного ПЗ “Microsoft Network Monitor 3.4” [10] було здійснено моніторинг інтернет-трафіку в середовищі віртуальної машини, запущеної на основі побітової копії носія інформації з метою встановлення доменних імен та IP-адрес, WEB-ресурсів, до яких звертається ПК “Iconnect” та “Simple Games”.

Так, під час запуску віртуальної машини, коли ПЗ намагається встановити з’єднання з мережею «Інтернет» (див. рис. 18), за процедурою, описаною у файлі “internet.sh” теки “/root/scripts/”, встановлено, що ПЗ намагається встановити з’єднання з IP-адресами «34.240.189.130» та «91.211.117.55».

У текстовій частині пропонованої роботи вже було встановлено, що IP-адреса «34.240.189.130» належить (на момент проведення дослідження) WEB-ресурсу “igra123.com”.

Рис. 18. Спроба встановити з’єднання з ігровим сервером

З WHOIS інформації щодо IP-адреси «91.211.117.55» встановлено, що хостинг-сервер цієї адреси розміщений у Києві, Україна.

При спробі авторизуватися в грі, що зображена на рис. 4, з’ясовано, що ПЗ намагається встановити з’єднання з IP-адресою «34.240.189.130» з доменним іменем “igra123.com”, див. рис. 19–20.

Time Date Local Adjusted	Time Offset	Process Name	Source	Destination
9:59:26 07.12.2022	236.7929114	VirtualBoxVM.exe	igra123.com	IVANS-PC
9:59:26 07.12.2022	236.7929384	VirtualBoxVM.exe	IVANS-PC	igra123.com
9:59:34 07.12.2022	244.5383736	VirtualBoxVM.exe	igra123.com	IVANS-PC
9:59:34 07.12.2022	244.5391842	VirtualBoxVM.exe	igra123.com	IVANS-PC
9:59:34 07.12.2022	244.5392125	VirtualBoxVM.exe	IVANS-PC	igra123.com
10:00:05 07.12.2022	275.1628357	VirtualBoxVM.exe	igra123.com	IVANS-PC
10:00:05 07.12.2022	275.1636302	VirtualBoxVM.exe	igra123.com	IVANS-PC
10:00:05 07.12.2022	275.1636560	VirtualBoxVM.exe	IVANS-PC	igra123.com
10:00:36 07.12.2022	306.4650736	VirtualBoxVM.exe	igra123.com	IVANS-PC
10:00:36 07.12.2022	306.4659163	VirtualBoxVM.exe	igra123.com	IVANS-PC
10:00:36 07.12.2022	306.4659502	VirtualBoxVM.exe	IVANS-PC	igra123.com
10:01:06 07.12.2022	336.4333462	VirtualBoxVM.exe	igra123.com	IVANS-PC
10:01:06 07.12.2022	336.4342251	VirtualBoxVM.exe	igra123.com	IVANS-PC

Рис. 19. Фрагмент робочого вікна ПЗ “Microsoft Network Monitor 3.4”

При спробі авторизуватися у грі, що зображена на рис. 5, встановлено, що ПЗ намагається налагодити з’єднання з IP-адресою «66.155.76.227» з доменним іменем “g1.chcwhite.net”, див. рис. 21–22.

З WHOIS інформації щодо WEB-ресурсу “g1.chcwhite.net” встановлено, що хостинг-сервер сайту розташований у Саутгемптоні, Велика Британія, а його

IP-адреса – «66.155.76.227», що підтверджується результатом перевірки інтернет-трафіку за допомогою ПЗ “Microsoft Network Monitor 3.4”.

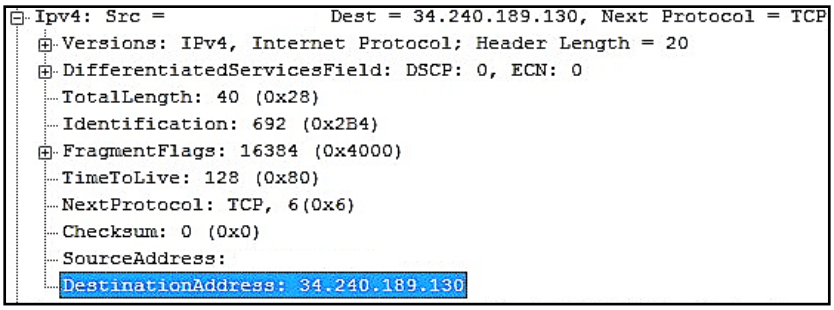

Рис. 20. Фрагмент робочого вікна ПЗ “Microsoft Network Monitor 3.4”

Time Date Local Adjusted	Time Offset	Process Name	Source	Destination
10:03:58 07.12.2022	508.5546301	VirtualBoxVM.exe	g1.chcwhite.net	IvanS-PC
10:03:58 07.12.2022	508.5662143	VirtualBoxVM.exe	IvanS-PC	g1.chcwhite.net
10:03:58 07.12.2022	508.6210328	VirtualBoxVM.exe	g1.chcwhite.net	IvanS-PC
10:03:58 07.12.2022	508.6210669	VirtualBoxVM.exe	IvanS-PC	g1.chcwhite.net
12:04:15 07.12.2022	7725.338...	VirtualBoxVM.exe	IvanS-PC	g1.chcwhite.net
12:04:15 07.12.2022	7725.394...	VirtualBoxVM.exe	g1.chcwhite.net	IvanS-PC
12:04:15 07.12.2022	7725.394...	VirtualBoxVM.exe	IvanS-PC	g1.chcwhite.net
12:04:15 07.12.2022	7725.395...	VirtualBoxVM.exe	IvanS-PC	g1.chcwhite.net
12:04:15 07.12.2022	7725.450...	VirtualBoxVM.exe	g1.chcwhite.net	IvanS-PC
12:04:15 07.12.2022	7725.451...	VirtualBoxVM.exe	g1.chcwhite.net	IvanS-PC
12:04:15 07.12.2022	7725.455...	VirtualBoxVM.exe	IvanS-PC	g1.chcwhite.net
12:04:15 07.12.2022	7725.515...	VirtualBoxVM.exe	g1.chcwhite.net	IvanS-PC
12:04:15 07.12.2022	7725.536...	VirtualBoxVM.exe	IvanS-PC	g1.chcwhite.net
12:04:15 07.12.2022	7725.592...	VirtualBoxVM.exe	g1.chcwhite.net	IvanS-PC
12:04:15 07.12.2022	7725.603...	VirtualBoxVM.exe	IvanS-PC	g1.chcwhite.net
12:04:15 07.12.2022	7725.658...	VirtualBoxVM.exe	g1.chcwhite.net	IvanS-PC
12:04:15 07.12.2022	7725.658...	VirtualBoxVM.exe	IvanS-PC	g1.chcwhite.net

Рис. 21. Фрагмент робочого вікна ПЗ “Microsoft Network Monitor 3.4”

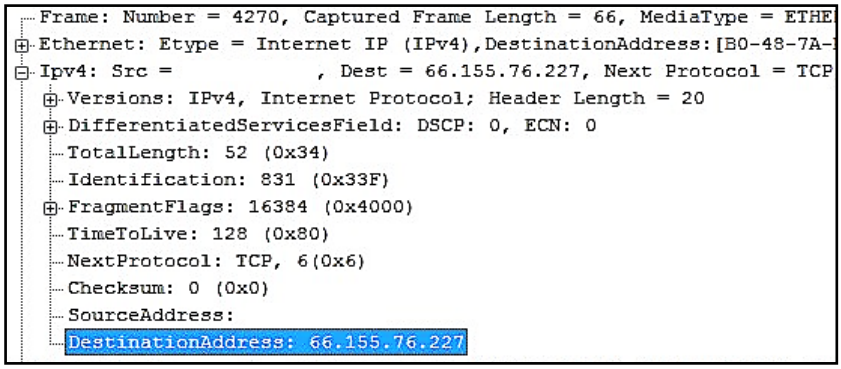

Рис. 22. Фрагмент робочого вікна ПЗ “Microsoft Network Monitor 3.4”

Висновки. Отже, в цій статті було розглянуто кореневу структуру побітової копії носія інформації, вилученого із системного блоку, який використовувався у підпільному гральному клубі, який що надавав послуги з організації азартних ігор з використанням ПК з доступом до мережі «Інтернет». Було розглянуто структуру каталогів (тек) ОС “Linux”, на базі якої було розгорнуто функціонування цього ПК.

Виявлено свідчення налаштування ПЗ “openbox”, яка є віконним менеджером робочого середовища ОС “Linux”, та яка запускається відразу після увімкнення системного блоку і переходить до виконання bash-скриптів та js-сценаріїв для запуску ПЗ, що надає послуги з організації азартних ігор.

У процесі дослідження встановлено, що в ПЗ під час роботи звертається до WEB-ресурсів у мережі «Інтернет», більша частина хостинг-серверів з яких розміщена поза межами України, тоді як для здійснення азартної діяльності вони повинні бути на території України.

Загалом, проведене у пропонованій розвідці дослідження може бути корисним при виконанні комп’ютерно-технічних експертиз з дослідження накопичувачів інформації з метою встановлення факту наявності на накопичувачі ПЗ з організації азартних ігор.

Перелік використаних джерел:

1. Методика дослідження інформації на цифрових носіях (№ 10.9.07), внесена до Реєстру методик проведення судових експертиз 2 березня 2011 р. / Харківський науково-дослідний інститут судових експертиз Міністерства юстиції України, Київський науково-дослідний інститут судових експертиз Міністерства юстиції України, Львівський науково-дослідний інститут судових експертиз Міністерства юстиції України. URL: https://rmpse.minjust.gov.ua/page/10 (дата звернення: 08.12.2022).

2. Про державне регулювання діяльності щодо організації та проведення азартних ігор : Закон України від 14 липня 2020 р. № 768-IX / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/768-20#Text (дата звернення: 08.12.2022).

3. Champion Club. *Chcgreen в Украине : веб-сайт*. URL: https://chcgreen.com.ua/ (дата обращения: 08.12.2022).

4. Старенький І. В. Дослідження програмного забезпечення «Orca Player» для операційної системи Windows. *Проблеми та перспективи розвитку судової експертизи та криміналістики* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, м. Одеса, 16 жовтня 2020 р. Одеса : ВД «Гельветика», 2020. С. 564–569.

5. Старенький І. В., Донченко О. І. Дослідження артефактів використання програмного забезпечення «Orca Player» в пам’яті накопичувача інформації. *Актуальні питання судової експертології, криміналістики та кримінального процесу* : матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 6 грудня 2022 р. Київ : Університет «Україна», 2022.

6. Openbox. *Википедия: свободная энциклопедия*. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Openbox (дата обращения: 08.12.2022).

7. Bash. *Википедия: свободная энциклопедия*. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Bash (дата обращения: 08.12.2022).

8. Інформація про IP-адресу. *2ip.ua*. URL: https://2ip.ua/ua/services/information-service/whois (дата звернення: 08.12.2022).

9. Спрайт (комп’ютерна графіка). *Вікіпедія: вільна енциклопедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Спрайт_(комп%27ютерна_графіка) (дата звернення: 08.12.2022).

10. Microsoft Network Monitor 3.4 (archive). *Microsoft: official website*. URL: https://www.microsoft.com/en-us/download/4865 (date of application: 08.12.2022).

References:

1. Kharkiv Scientific and Research Institute of Forensic Expertise of the Ministry of Justice of Ukraine, Kyiv Scientific and Research Institute of Forensic Expertise of the Ministry of Justice of Ukraine, Lviv Scientific and Research Institute of Forensic Expertise of the Ministry of Justice of Ukraine (2011). Metodyka doslidzhennia informatsii na tsyfrovykh nosiiakh (№ 10.9.07), vnesena do Reiestru metodyk provedennia sudovykh ekspertyz 2 bereznia 2011 r. [Methodology for researching information on digital media (№ 10.9.07), entered into the Register of methods for

conducting forensic examinations on March 2, 2011]. Retrieved from: https://rmpse.minjust.gov.ua/page/10 [in Ukrainian].

2. Verkhovna Rada of Ukraine (2020). Pro derzhavne rehuliuvannia diialnosti shchodo orhanizatsii ta provedennia azartnykh ihor: Zakon Ukrainy vid 14 lypnia 2020 r. № 768-IX [On state regulation of activities related to the organization and conduct of gambling: Law of Ukraine dated July 14, 2020 № 768-IX]. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/768-20#Text [in Ukrainian].

3. N. a. (n. d.). Champion Club. *Chcgreen in Ukraine: website*. Retrieved from: https://chcgreen.com.ua/ [in Russian].

4. Starenkyi, I. V. (2020). Doslidzhennia prohramnoho zabezpechennia “Orca Player” dlia operatsiinoi systemy Windows [A study of the “Orca Player” software for the Windows operating system]. *Materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii “Problemy ta perspektyvy rozvytku sudovoi ekspertyzy ta kryminalistyky” [Proceedings of the international scientific and practical conference “Problems and prospects of the development of forensic examination and criminology”]* (Odesa, October 16, 2020). Odesa: Helvetika Publishing House, pp. 564–569 [in Ukrainian].

5. Starenkyi, I. V., & Donchenko, O.[in I. (2022). Doslidzhennia artefaktiv vykorystannia prohramnoho zabezpechennia “Orca Player” v pamiati nakopychuvacha informatsii [Study of the artifacts of the use of the “Orca Player” software in the memory of the information storage device]. *Materialy IV Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii “Aktualni pytannia sudovoi ekspertolohii, kryminalistyky ta kryminalnoho protsesu” [Proceedings of the IV International scientific and practical conference “Actual issues of forensic expertise, criminology and criminal procedure”]* (Kyiv, December 6, 2022). Kyiv: University “Ukraine” [in Ukrainian].

6. N. a. (n. d.). Openbox. *Wikipedia: the free encyclopedia*. Retrieved from: https://ru.wikipedia.org/wiki/Openbox [in Russian].

7. N. a. (n. d.). Bash. *Wikipedia: the free encyclopedia*. Retrieved from: https://ru.wikipedia.org/wiki/Bash [in Russian].

8. N. a. (n. d.). Informatsiia pro IR-adresu [IP address information]. *2ip.ua*. Retrieved from: https://2ip.ua/ua/services/information-service/whois [in Ukrainian].

9. N. a. (n. d.). Sprait (kompiuterna hrafika) [Sprite (computer graphics)]. *Wikipedia: the free encyclopedia*. Retrieved from: https://uk.wikipedia.org/wiki/Спрайт_(комп%27ютерна_графіка) [in Ukrainian].

10. N. a. (n. d.). Microsoft Network Monitor 3.4 (archive). *Microsoft: official website*. Retrieved from: https://www.microsoft.com/en-us/download/4865 [in English].