



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIwersytet  
EKONOMICZNY  
W KRAKOWIE



EDUKACJA  
DŁA  
PRZEDSIĘBIORCZOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „Uruchomienie unikatowego kierunku studiów Informatyka Stosowana odpowiedzią na zapotrzebowanie rynku pracy”  
jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

# Administrowanie systemami komputerowymi

**Materiały pomocnicze dla studentów do ćwiczeń**

Opracował: Tomasz Misztur

## 1. Zakres ćwiczeń

Temat 1: Przygotowanie środowiska pracy .....	8
Temat 2: Skrypty administracyjne – powłoka Bash .....	10
Temat 3: Skrypty administracyjne – powłoka Bash i wyrażenia regularne	12
Temat 4: Skrypty administracyjne – Bash, Perl i Python .....	16
Temat 5: Rozruch systemu .....	18
Temat 6: Zarządzanie użytkownikami.....	19
Temat 7: Kontrola dostępu i zarządzanie procesami.....	21
Temat 8: Systemy plików Linux .....	23
Temat 9: Pamięć masowa .....	26
Temat 10: Harmonogram zadań .....	28
Temat 11: Kopie zapasowe .....	30
Temat 12: Media transmisyjne - powtórzenie wiadomości .....	31
Temat 13: Przełączanie pakietów i protokoły sieciowe – powtórzenie wiadomości	42
Temat 14: Linux network configuration and services.....	50

## 2. Literatura

1. Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent R. Hein, Ben Whaley: Unix i Linux. Przewodnik administratora systemów. Wydanie IV
2. Tim Parker: Linux. Księga eksperta
3. Christopher Negus: Linux. Biblia. Ubuntu, Fedora, Debian i 15 innych dystrybucji
4. William E. Shotts Jr.: The Linux Command Line: A Complete Introduction
5. Wale Soyinka: Linux Administration A Beginners Guide

## 3. Cele dydaktyczne zajęć

### Cele ogólne

Po zakończeniu kursu student powinien umieć:

- Napisać proste skrypty w językach Bash/Perl/Python.
- Skonfigurować serwer http oraz firewall w celu umożliwienia dostępu do serwera z zewnątrz.
- Zidentyfikować zasobożerne procesy, dopacować ich priorytety oraz potrafić je zabić.
- Opisać różne sposoby uzyskiwania praw superużytkownika.
- Kontrolować usługi uruchamiane podczas rozruchu.
- Tworzyć partycje i systemy plików.
- Konfigurować woluminy logiczne.
- Dodawać, usuwać i modyfikować konta użytkowników.
- Ustalać harmonogramy dla periodycznych zadań.
- Wykorzystywać narzędzia do kompresji i archiwizacji danych oraz ich przywracania.
- Dokonać podstawowej konfiguracji sieci w systemie Linux.

## 4. Organizacja zajęć

Studenci uczęszczający na zajęcia zobowiązani są do zapoznania się i przestrzegania poniższych zasad dotyczących uczestnictwa w zajęciach, komunikacji z prowadzącym oraz korzystania z pracowni komputerowej.

## **Zasady uczestnictwa**

Obecność na zajęciach jest obowiązkowa. Nieobecność na zajęciach może zostać odrobiona na zajęciach jednej z pozostałych grup, z którymi prowadzący ma zajęcia. Należy jednak upewnić się, że tematy zajęć będą się pokrywać. Fakt odrabiania zajęć należy zgłosić przed ich rozpoczęciem. Zajęcia odrobione na zajęciach innej grupy są liczone jako obecność na zajęciach.

## **Nieobecność nieusprawiedliwiona**

Dopuszczalna jest jedna nieusprawiedliwiona nieobecność. Pomimo nieobecności na zajęciach student powinien oddać zadanie domowe z tych zajęć jeśli takowe było zadane. Każda kolejna nieusprawiedliwiona nieobecność skutkuje brakiem zaliczenia w pierwszym terminie. Przekroczenie 50% nieobecności na zajęciach będzie skutkowało brakiem zaliczenia we wszystkich możliwych terminach.

## **Nieobecność usprawiedliwiona**

Na przyniesienie zwolnienia obejmującego termin zajęć, na których student był nieobecny jest dwa tygodnie licząc od tych zajęć. Podobnie jak w przypadku nieobecności nieusprawiedliwionej należy uzupełnić zadania domowe w wyznaczonym przez prowadzącego terminie. Każdą kolejną usprawiedliwioną nieobecność należy dodatkowo zaliczyć na konsultacjach lub będzie ona traktowana jako nieobecność nieusprawiedliwiona.

Akceptowane będą jedynie usprawiedliwienia wystawione przez lekarza.

## **Procedury komunikacji**

Do kontaktów z prowadzącym w sprawach dotyczących całej grupy upoważniony jest tylko starosta grupy. W sprawach indywidualnych do dyspozycji studentów dostępne są:

1. Poczta elektroniczna- prowadzący rezerwuje sobie trzy dni robocze na odpowiedź na maile; mogą się zdarzyć również sytuacje wyjątkowe i czas ten się wydłuży. Prowadzący odpowiada tylko na wiadomości, które w temacie zawierają Imię i nazwisko studenta oraz numer grupy dziekańskiej (pełny).
2. Forum dostępne na kursie - prowadzący za pomocą tych forów informuje studentów o ważnych dla nich wydarzeniach i ustaleniach związanych z zajęciami; poprzez forum studenci mają również możliwość zadania prowadzącemu czy innym studentom z grupy pytań związanych z tematyką zajęć lub omówienia problemów dotyczących zadania domowego czy poleceń z zajęć.
3. Konsultacje- terminy konsultacji są umieszczone i na bieżąco aktualizowane na kursie e-wizytówka na platformie e-learningowej; tam również pojawiają się informacje i odwołaniu lub wyjątkowej zmianie terminu konsultacji.

## **Sytuacje wyjątkowe**

Starosta grupy proszony jest o podanie numeru swojego telefonu komórkowego do dyspozycji prowadzącego w razie wyjątkowych sytuacji (np. przesunięcie lub odwołanie zajęć w ostatniej chwili)

## **Zasady korzystania z pracowni komputerowej**

Podczas zajęć odbywających się w pracowni komputerowej studenci zobowiązani są do przestrzegania następujących zasad:

1. Korzystanie z szatni jest obowiązkowe. Do laboratoriów nie wolno wносить kurtek, płaszczy oraz większych plecaków i toreb.
2. Po zakończeniu zajęć należy sprawdzić, czy nie pozostały na stanowisku pracy żadne przedmioty osobiste czy śmieci.
3. Jeśli na początku zajęć przy stanowisku znajdują się jakieś przedmioty nie przynależące do niego (np. zeszyty czy nośniki danych) należy je oddać prowadzącemu lub zanieść na dyżurkę.
4. Na zajęciach nie wolno korzystać z telefonów komórkowych.
5. Do laboratoriów nie wolno wносить jedzenia ani napojów, które mogą uszkodzić elementy zestawu komputerowego.

## 5. System oceniania

Podstawą wystawienia oceny końcowej jest kolokwium zaliczeniowe. Po kolokwium punkty zdobyte przez studentów w trakcie zajęć zostaną zsumowane i na ich podstawie zostanie wyznaczona ocena z zaliczenia.

Osoby, którym braknie punktów do zaliczenia przedmiotu będą miały możliwość napisania kolokwium poprawkowego w drugim terminie. W tym momencie jednak nie będą się liczyły żadne punkty zdobyte do tej pory. Ocena zostanie wyznaczona jedynie na podstawie kolokwium poprawkowego.

Osoby, które będą miały więcej niż jedną nieusprawiedliwioną nieobecność nawet pomimo uzyskania wystarczającej liczby punktów nie otrzymają zaliczenia w pierwszym terminie. Uzyskana ocena może im zostać wpisana w terminie drugim.

### Warunki zaliczenia przedmiotu

Ocena z przedmiotu zostanie wyznaczona na podstawie punktów zdobytych przez studenta za kolokwium zaliczeniowe. Za kolokwium będzie można uzyskać maksymalnie 100pkt. Dodatkowo studenci mają możliwość zdobycia 10pkt za obecność na wszystkich zajęciach.

Za brak przygotowania do zajęć lub lekceważenie pracy na zajęciach grozi kara do 10pkt jednorazowo. Za aktywność na zajęciach można uzyskać nagrodę do 10pkt jednorazowo.

Nie będzie tolerowane odpisywanie podczas kolokwium. Osoby przyłapane na odpisywaniu po pierwszym ostrzeżeniu zakończą pracę, a ich dotychczasowa praca nie zostanie oceniona.

### Skala ocen

Liczba punktów	Ocena
Powyżej 100 pkt.	celujący
[90 – 100)	bardzo dobry
[80 – 90)	+ dobry
[70 – 80)	dobry
[60 – 70)	+ dostateczny
[50 – 60)	dostateczny
[0 – 50 )	niedostateczny

## **Wcześniejsze zaliczenie przedmiotu**

Są dwie sytuacje, w których student ma możliwość wcześniejszego zaliczenia przedmiotu:

1. Osoby, które po zapoznaniu się z programem zajęć uznają, że ich umiejętności pozwalają na wcześniejsze zaliczenie przedmiotu, mogą się zgłosić na konsultacjach w celu napisania kolokwium zaliczeniowego. Na podjęcie takiej decyzji student ma 3 tygodnie od pierwszych zajęć.
2. Osoby, które na innych studiach miały już zajęcia z tego przedmiotu lub innego przedmiotu, ale którego treści pokrywały się z programem tych zajęć po pisemnym przedstawieniu programu przedmiotu i odpowiedniego wpisu w indeksie mogą zastać zwolnione z konieczności uczestniczenia w zajęciach z przepisaną oceną.

## 6. Materiały

### Temat 1: Przygotowanie środowiska pracy

#### Informacja o konfiguracji sieci TCP/IP w laboratorium:

- Laboratoria działają na puli numerów prywatnych.
- Wszystkie nastawy niezbędne do prawidłowego funkcjonowania rzeczywistego komputera w laboratorium są przydzielane przez serwer DHCP (dynamicznie).
- Przydział odbywa się w oparciu o numery MAC komputerów związane na stałe z numerem IP przydzielanym przez serwer DHCP.
- Parametry konfiguracji rzeczywistego stanowiska każdy student POWINIEN potrafić odczytać w systemie operacyjnym stanowiska.
- NIE WOLNO swoim komputerom wirtualnym przydzielać IP INNYCH, rzeczywistych stanowisk w laboratorium (zakłóci to poprawną pracę na stanowisku, które było "właścicielem" danego adresu IP).
- Komputery wirtualne:
  - mogą pracować w trybie NAT i być tym samym separowane od realiów rzeczywistej sieci,
  - być konfigurowane ręcznie ( ale w sposób "bezkolizyjny" z tym co się dzieje na innych stanowiskach,
  - lub korzystać z opcji "mostkowania" (bridge) i funkcjonować w sieci laboratoryjnej z prawem otrzymywania numerów z uczelnianego serwera DHCP z puli sieci określonej jako:  
10.10.3.x do 10.10.3.y, gdzie x i y to numery stanowisk w laboratorium, oraz maską 255.255.252.0, pod warunkiem, że komputerowi wirtualnemu zmieni się MAC-a na MAC-a w postaci:  
AA:21:BB:CC:DD:zz, gdzie zz, to znowu numer (koniecznie DWUCYFROWY) stanowiska w laboratorium.

#### Zadania do wykonania w trakcie zajęć

1. Zapoznaj się z oprogramowaniem do wirtualizacji komputerów zainstalowanym w laboratorium.
2. Znajdź w Internecie informację na temat rekomendowanych wymagań dla najnowszej wersji systemu operacyjnego Ubuntu Server. Alternatywnie możesz wykonać wszystkie ćwiczenia wykorzystując dowolną, wybraną przez Ciebie dystrybucję systemu Linux, np.: Debian, openSUSE, Red Hat, CentOS, Gentoo, Slackware Fedora, Arch Linux.



3. Na podstawie tych informacji, utwórz w laboratorium wirtualną maszynę, na której ten system zainstalujesz. Podczas konfiguracji maszyny wirtualnej, zwróć szczególną uwagę na dobór odpowiednich parametrów tak, aby system operacyjny Debian działał bez przeszkód, ale równocześnie komputer host nie miał problemów z zasobami sprzętowymi.
4. Zapoznaj się z instrukcją instalacji system Ubuntu Server:  
<http://www.ubuntu.com/download/server/install-ubuntu-server>
5. Pobierz z Internetu najnowszą wersję obrazu ISO systemu operacyjnego. Obraz ISO, który pobierzesz powinien zawierać stabilną wersję systemu dostosowaną do wcześniej utworzonego komputera wirtualnego. W razie problemów ze ściągnięciem pliku, proszę zwrócić się o pomoc do prowadzącego.
6. Zainstaluj na dysku twardym komputera wirtualnego pobrany system operacyjny.
7. Uruchom swój system i sprawdź, czy potrafisz poprawnie przełączać się pomiędzy komputerem wirtualnym i rzeczywistym oraz operować w środowisku komputera wirtualnego.
8. Na podstawie poniższych informacji, przeanalizuj możliwości podłączenia komputera wirtualnego do sieci laboratoryjnej i Internetu:
  - a. [http://www.vmware.com/support/ws4/doc/network\\_common\\_ws.html#1061764](http://www.vmware.com/support/ws4/doc/network_common_ws.html#1061764)
  - b. <http://communities.vmware.com/docs/DOC-2527>
  - c. <http://blog-rat.blogspot.de/2009/05/bridged-vs-host-only-vs-nat.html>
  - d. [http://aplawrence.com/Unixart/vmware\\_bridging.html](http://aplawrence.com/Unixart/vmware_bridging.html)
9. Dobierz odpowiednie ustawienia sieciowe komputera wirtualnego i skonfiguruj swój system operacyjny do funkcjonowania w sieci laboratoryjnej.
10. Zainstaluj dodatkowe oprogramowanie, które twoim zdaniem zwiększy twoją produktywność i sprawi, że praca z systemem stanie się bardziej komfortowa. Pamiętaj jednak, że dodatkowe oprogramowanie zwiększa rozmiar pliku dysku wirtualnego, zwiększając tym samym zużycie zasobów komputera hosta.
11. Jeżeli w trakcie kursu okaże się, że twój system nie posiada oprogramowania do wykonania ćwiczeń, doinstaluj je samodzielnie.
12. Zapisz swoją wirtualną maszynę na pamięci zewnętrznej USB, aby móc ją wykorzystywać na kolejnych zajęciach.

## Temat 2: Skrypty administracyjne – powłoka Bash

### Zadania do wykonania w trakcie zajęć

1. Jeśli nie podano inaczej, do realizacji poniższych ćwiczeń wykorzystaj powłokę Bash.
2. Napisz polecenie, która posortuje plik `/etc/group` alfabetycznie po polu ID grupy. Nie zmieniaj pierwotnego pliku ani nie twórz plików tymczasowych. Zmodyfikuj swoją polecenie, aby sortowała linijki pod względem wartości numerycznych zamiast alfabetycznie.
3. Napisz polecenie, która wyświetli w następujący sposób liczbę użytkowników wykorzystujących daną powłokę:

```
24 /bin/bash
12 /bin/false
```

Wykorzystaj plik `/etc/passwd`. Nie zmieniaj pierwotnego pliku ani nie twórz plików tymczasowych.

4. Napisz skrypt, który zmieni rozszerzenia wszystkich plików `*.jpg` na rozszerzenie `*.JPG`.
5. Znajdź w Internecie kilka plików jpeg i ściągnij je do 3 różnych folderów: `holidays`, `animals`, `restricted`.

Wykonaj poniższe kroki:

- a) Napisz polecenie, która znajdzie wszystkie pliki z rozszerzeniem `*.jpg` (użyj znaku „backslash” (`\`), aby długą polecenie podzielić na kilka linijek).
- b) Z wyników wyszukiwania wyłącz katalogi (pliki, których typ to katalog).
- c) Z wyników wyszukiwania wyłącz pliki znajdujące się w folderze **restricted**.
- d) Dla każdego pliku na liście wynikowej, wygeneruj nową nazwę. Nie modyfikuj jeszcze oryginalnych plików. Zamiast tego wyświetl polecenie (echo), która zmieniałaby ich nazwy.
- e) Posiadając długą polecenie, która wyświetla wszystkie polecenia niezbędne do realizacji zadania, wciśnij `<Ctrl+P>`, aby wyświetlić ją w jednej linii.
- f) Zamiast usuwać część wyświetlającą zmianę nazwy (echo), wyślij swój skrypt do `“bash -x”` wykorzystując potok („pipeline” `|` ). Ten zabieg spowoduje wykonanie polecenia w nowej powłoce Bash.

```
<your command> | bash -x
```

- g) Użyj polecenia `fc` do otwarcia twojego polecenia w domyślnym edytorze.
- h) Wyczyść i sformatuj swój skrypt oraz dodaj na początku linijkę `“shebang”`, po czym zapisz skrypt do pliku.

- i) Zmień odpowiednie prawa do pliku, a następnie przetestuj swój skrypt.
6. Mamy dwa pliki tekstowe list1.txt i list2.txt, które zawierają listy osób (nazwiska i imiona).

```
Jones Kristina
Woods George
Melton Sherri
Hill Gretchen
Puckett Karen
Song Patrick
Hamilton Elsie
Bender Hazel
Wagner Malcolm
Ross Dolores
McNamara Francis
Griffin Peter
```

Utwórz skrypt o nazwie list.sh, który utworzy plik list.txt zawierający wszystkie osoby z plików list1.txt i list2.txt posortowane alfabetycznie, a następnie wyświetli zawartość tego pliku na ekranie.

7. Mamy plik list.txt z poprzedniego zadania. Co się stanie w wyniku wykonania poniższych poleceń (przetestuj je):

```
cat list.txt | tr [a-z] [A-Z]
cat list.txt | tr "\n" " " | tr " " "\n"
cat list.txt | cut -c1 | tr -d "\n"
tac list.txt
cat list.txt | head -1 | hexdump
cat list.txt | split -C 1
cat list.txt | md5sum
cat list.txt | fmt -10
```

8. Mamy plik list.txt z poprzedniego zadania.

Utwórz skrypt o nazwie initials.sh, który na podstawie pliku list.txt wygeneruje inicjały osób, wg następującego schematu: *{pierwsza litera imienia}. {pierwsza litera nazwiska}*. (np. *K.J.*) a następnie zapisze identyfikatory w pliku list.initials i wyświetli je na ekranie.

## Temat 3: Skrypty administracyjne – powłoka Bash i wyrażenia regularne

### Zadania do wykonania w trakcie zajęć

1. Jeśli nie podano inaczej, do realizacji poniższych ćwiczeń wykorzystaj powłokę Bash.
3. Utwórz wyrażenie regularne pasujące do linii zawierających sześcioliterowy ciąg znaków, z których pierwszy, trzeci i piąty znak może być dowolny, drugi musi być wielką literą, czwarty znakiem \, a szósty literą w. Przetestuj wyrażenie programem grep.
2. Utwórz wyrażenie regularne pasujące do numeru telefonu w postaci xx yyy-yyyy, gdzie xx, to lokalny numer kierunkowy, który powinien być opcjonalny (np. 12 345-6789, 345-6789). Dodaj dopasowanie wyrażenia do numerów komórkowych np.: 605-735-923. Dodaj opcjonalny numer kierunkowy kraju np.: +48 66 666-6666 lub +48 333-333-333). Przetestuj wyrażenie programem grep.
3. Utwórz wyrażenie regularne które pasuje do słów pierwszej kolumny tabeli, ale nie pasuje do słów zawartych w drugiej kolumnie. Przetestuj wyrażenie programem grep.

Pasuje	Nie pasuje
pit	pt
spot	Pot
spate	peat
slap two	part
respite	

4. Utwórz wyrażenie regularne które pasuje do imienia i nazwiska libijskiego polityka zaprezentowanego w Wikipedii pod adresem:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Muammar\\_Gaddafi](http://en.wikipedia.org/wiki/Muammar_Gaddafi)

Przetestuj swój program wykorzystując program grep. Konstruując wyrażenie, weź pod uwagę różne formy imienia i nazwiska polityka wykorzystywane przez media światowe:

- Muammar Gaddafi
- Muammar al-Kaddafi

- Muamar El-Khuddhafi
- Moammar Gadhafi
- Moamer el-Ghedhafi
- Muammar al-Qadhafi
- Mu'ammar Al-Qadhafi

5. Mamy dwa pliki tekstowe `test1.txt` i `test2.txt` zawierające listę tych samych studentów oraz ich oceny z różnych testów:

*test1.txt*

*test2.txt*

Jones Kristina 3	Puckett Karen 4
Melton Sherri 5	Jones Kristina 2
Puckett Karen 2	Melton Sherri 3

Utwórz skrypt o nazwie `join.sh`, który z plików `test1.txt` i `test2.txt` utworzy plik `tests.txt`, w którym znajdować się będą oceny z obu plików posortowane od najmniejszej do największej:

*tests.txt*

```
Jones Kristina 2 3
Melton Sherri 3 5
Puckett Karen 2 4
```

Pytanie: Jakie problemy z napisanym skryptem mogą się pojawić, jeżeli liczba wierszy w plikach będzie różna?

6. Utwórz w swoim katalogu domowym katalogi *DIR1* i *DIR2* a w nich dowolną strukturę katalogów i plików (będzie ona przydatna do testowania tworzonego skryptu).

Utwórz skrypt `sync.sh`, którego działanie będzie następujące:

- a) skrypt będzie uruchamiany z dwoma parametrami – nazwami folderów do synchronizacji,
- b) skrypt utworzy na dysku 5 plików tekstowych zawierające listę plików o następującej strukturze:

```
nazwa_pliku_wraz_ze_względną_ścieżką_dostępu;data_modyfikacji_pliku;godzina
_modyfikacji_pliku
np.: ./reports/may2012.doc;2012-05-15;16:21:45
```

Pliki mają mieć następujące nazwy i odpowiednią zawartość:

- *only-dir1.txt* – w tym pliku ma być lista plików, które są tylko w katalogu pierwszym i nie ma ich w katalogu drugim (pod uwagę brana jest tylko nazwa pliku i jego lokalizacja),
- *only-dir2.txt* – w tym pliku ma być lista plików, które są tylko w katalogu drugim i nie ma ich w katalogu pierwszym (pod uwagę brana jest tylko nazwa pliku i jego lokalizacja),
- *common.txt* – w tym pliku ma być lista plików, które są zarówno w katalogu pierwszym, jak i w katalogu drugim (pod uwagę brana jest nazwa pliku, jego lokalizacja oraz data i godzina),
- *newer-dir1.txt* – w tym pliku ma być lista plików, które są w katalogu pierwszym i w drugim, ale są nowsze niż te z katalogu drugiego,
- *newer-dir2.txt* – w tym pliku ma być lista plików, które są w katalogu pierwszym i drugim, ale są nowsze niż te z katalogu pierwszego,

Przykład:

DIR1		DIR2	
costs.xls	2011-01-31 17:15:23	estimate.xls	2011-02-12 21:23:56
work.txt	2011-05-15 09:21:02	work.txt	2011-05-15 09:21:02
report.doc	2009-11-10 13:12:23	image.jpg	2011-02-17 12:11:00
image.jpg	2010-09-18 15:22:09		2011-09-18 15:20:11

- *only-dir1.txt*: ./costs.xls;2011-01-31;17:15:23
- *only-dir2.txt*: ./estimate.xls;2011-02-12 21:23:56
- *common.txt*: ./work.txt;2011-05-15;09:21:02
- *newer-dir1.txt*: ./image.jpg;2011-09-18;15:22:09
- *newer-dir2.txt*: ./report.doc;2011-02-17;12:11:00

Skrypt wyświetli zawartość utworzonych plików informując o tym co one zawierają, np.:

*Files present ONLY in DIR1:*

...

*Files present ONLY in DIR2:*

...

*Common files for DIR1 and DIR2:*

...

Skrypt zapyta użytkownika czy dokonać synchronizacji i w przypadku pozytywnej odpowiedzi zsynchronizuje katalogi w taki sposób, aby oba zawierały najnowsze wersje wszystkich plików.

Wskazówki:

- Wykorzystaj polecenie *find* z opcją *-printf „wzorzec”*.
- Wykorzystaj polecenie *comm*, które służy do porównywania posortowanych plików tekstowych.
- Zwróć uwagę, że polecenie *cp* standardowo przy kopiowaniu nadaje kopii pliku **bieżącą** datę i godzinę (a w zadaniu potrzebne jest kopiowanie z zachowaniem daty ostatniej modyfikacji).

## Temat 4: Skrypty administracyjne – Bash, Perl i Python

### Zadania do wykonania w trakcie zajęć

1. Jeśli nie podano inaczej, do realizacji poniższych ćwiczeń wykorzystaj powłokę Bash.
2. Napisz skrypt `check_dirs.sh`, który:
  - pobiera 2 argumenty – katalog źródłowy oraz katalog docelowy,
  - sprawdza, czy obydwa argumenty zostały podane,
  - sprawdza, czy obydwa argumenty to katalogi,
  - wyświetla nazwy katalogów,
  - zwraca kod zero,
  - definiuje funkcję „check”, która służy do obsługi błędów.

Jeżeli liczba argumentów lub same argumenty są błędne, skrypt powinien wyświetlać odpowiednie komunikaty i wywoływać funkcję „check”, która będzie zwracać odpowiedni kod błędu. Funkcja „check” powinna:

- przyjmować jeden parametr – kod wyjścia,
- wyświetlać informację nt. sposobu użycia skryptu, jeśli parametry wejściowe lub ich liczba była błędna,
- kończyć skrypt odpowiednim kodem.

Przykład użycia skryptu:

```
$ bash check_dirs.sh car toy
Source directory is car
Destination directory is toy
```

3. Napisz funkcję wyświetlającą komunikaty błędów w zależności od ustawionego poziomu logowania (log level). Funkcja powinna przyjmować 2 parametry. Pierwszy to poziom logowania (liczba całkowita) a drugi to komunikat błędu.

Utwórz zmienną globalną `$ERR_LEVEL`, która będzie przechowywać bieżący poziom logowania. Jeśli zmienna nie jest ustawiona, przypisz jej domyślnie wartość 0.

Umieść funkcję w pliku `log.sh`. Skrypt powinien wyświetlać komunikat błędu wraz z odpowiednim poziomem logowania tylko wtedy, gdy poziom błędu nie przekracza określonego progu (poziom błędu jest mniejszy niż bieżący poziom logowania).

Poziomy logowania:

```
0 - Error
```



```
1 - Warning
2 - Info
3 - Debug
```

Przykład użycia:

```
$ ERR_LEVEL=2
$ log.sh 1 "There was an accident."
Warning: There was an accident.
$ log.sh 0 "A severe error occurred."
Error: A severe error occurred.
$ log.sh 3 "Connecting to the specified IP..."
$ (no output)
```

4. Zapoznaj się z podstawami języka Perl:

<http://learn.perl.org/>

Upewnij się, że interpreter języka Perl jest zainstalowany w twoim systemie. Jeśli nie, wykorzystaj polecenie „apt-get install...”, aby zainstalować niezbędne pakiety.

Zapisz skrypty 2 i 3 w języku Perl. Przetestuj, czy działają one zgodnie z oczekiwaniami.

5. Zapoznaj się z podstawami języka Python:

<http://www.python.org/doc/>

Upewnij się, że interpreter języka Python jest zainstalowany w twoim systemie. Jeśli nie, wykorzystaj polecenie „apt-get install...”, aby zainstalować niezbędne pakiety.

Zapisz skrypty 2 i 3 w języku Python. Przetestuj, czy działają one zgodnie z oczekiwaniami.

## Temat 5: Rozruch systemu

### Zadania do wykonania w trakcie zajęć

1. Wyjaśnij pojęcie koncepcji trybów działania systemu „runlevels”. Przedstaw za pomocą tabeli wszystkie „runlevels” dostępne w twoim systemie operacyjnym i opisz krótko każdy z nich. Które katalogi twojego systemu są wykorzystywane do obsługi „runlevels”?
2. Podaj przynajmniej 6 czynności, które najczęściej wykonywane są w skryptach startowych.
3. Co wykorzystuje system Ubuntu zamiast popularnego programu **init**? Jakie są różnice pomiędzy tymi dwoma rozwiązaniami?
4. Wykorzystaj linię poleceń programu GRUB aby uruchomić twój system w trybie pojedynczego użytkownika.
5. Sprawdź, czy twój system posiada więcej niż jedno jądro. Jeśli nie, ściągnij i zainstaluj nowsze (lub starsze, jeśli posiadasz najnowsze) jądro systemu. Uruchom ponownie twoją maszynę za pomocą linii poleceń GRUB uruchom (wyłącznie jeden raz) swój komputer z nowo zainstalowanym jądrem. Po zalogowaniu, sprawdź bieżącą wersję jądra.
6. Zapoznaj się z dokumentacją bootloadera GRUB 2:  
[https://help.ubuntu.com/community/Grub2/Setup-Configuring\\_GRUB\\_2](https://help.ubuntu.com/community/Grub2/Setup-Configuring_GRUB_2)  
Uruchom swój system operacyjny i przeanalizuj plik konfiguracyjny GRUB **/boot/grub/grub.cfg**. Dokonaj odpowiednich zmian w tym pliku, aby twój system operacyjny podczas startu używał domyślnie nowo zainstalowanego jądra Linuxa.
7. Napisz skrypt startowy dodający pojedynczą linijkę do pliku tekstowego w twoim katalogu domowym, podczas każdego uruchomienia systemu. Plik wynikowy powinien nazywać się **startup.txt**. Przy każdym uruchomieniu komputera, skrypt powinien dodawać jedną linijkę do tego pliku. Linijka powinna zawierać bieżącą datę i czas. Wykorzystaj program **update-rc.d** do zarządzania linkami do skryptów startowych.

## Temat 6: Zarządzanie użytkownikami

### Zadania do wykonania w trakcie zajęć

1. Jakiego narzędzia użyłbyś do edycji pliku **/etc/passwd** oraz **/etc/group** aby mieć pewność, że nie uda się ich zmodyfikować w przypadku literówki podczas ich edycji?
2. Dlaczego hasła użytkowników są przechowywane w osobnym pliku **/etc/shadow**?
3. Dodaj do systemu nowego użytkownika **lori**. Procedurę wykonaj ręcznie. Sprawdź, czy konto zostało prawidłowo utworzone, poprzez zalogowanie się jako nowy użytkownik, wyświetlenie bieżącego folderu bezpośrednio po zalogowaniu oraz wyświetleniu długiej listy plików w celu przeanalizowania praw dostępu oraz praw własności plików.
4. Dodaj do systemu kolejnego użytkownika – **jack**. Tym razem wykorzystaj polecenie **adduser**. Dokonaj weryfikacji nowego konta tak, jak poprzednio.
5. Ręcznie zablokuj konto użytkownika **lori** (ale go nie usuwaj). Sprawdź, czy **lori** może zalogować się do systemu.
6. Dokonaj tej samej zmiany w stosunku do użytkownika **jack**, ale tym razem wykorzystaj polecenie **usermod**.
7. Odblokuj obydwu użytkowników i sprawdź, czy mogą się zalogować.
8. Sprawdź bieżące „umaski” (umasks) użytkowników. Czy można narzucić nowym użytkownikom „umaski”? Spróbuj narzucić „umaskę” 077 na wszystkich nowych użytkownikach. Utwórz nowe konto **moose** i przetestuj swoje rozwiązanie.
9. Sprawdź, czy **moose** może zmienić (override) twoje ustawienia wprowadzając własną „umaskę”.
10. Jak określana jest domyślna grupa użytkownika? Sprawdź domyślne grupy nowo utworzonych użytkowników w twoim systemie.
11. Utwórz grupę **guys** i zmień domyślne grupy twoich użytkowników na **guys**.
12. Zmień ustawienia swojego systemu tak, aby każdy nowy użytkownik był domyślnie przypisywany do grupy **guys**. Przetestuj swoje rozwiązanie.
13. Utwórz plik tekstowy z informacjami na temat kolejnych 3 nowych użytkowników, których zamierzasz dodać do systemu. Struktura plików powinna być zgodna z plikiem **/etc/passwd**.
14. Za pomocą polecenia **newusers** dodaj nowych użytkowników do twojego systemu. Jakie są wady i zalety tworzenia nowych kont w taki sposób?
15. Napisz skrypt, który będzie wyszukiwać przydatne informacje z plików **/etc/passwd** i **/etc/shadow**.
  - a) znajdź wszystkie rekordy, które nie posiadają haseł,

- b) znajdź wszystkie rekordy ze zduplikowanym polem UID,
- c) znajdź wszystkie rekordy ze zduplikowanymi loginami,
- d) znajdź wszystkie rekordy, które nie posiadają daty wygaśnięcia konta,
- e) znajdź wszystkie rekordy, które nie posiadają standardowej powłoki (takiej, która nie znajduje się w `/etc/shells`),
- f) znajdź wszystkie rekordy, których użytkownicy nigdy nie logowali się do swojego konta.

## Temat 7: Kontrola dostępu i zarządzanie procesami

### Zadania do wykonania w trakcie zajęć

1. Zapoznaj się z dokumentacją polecenia **find** na temat opcji „**-perm**”. Wyszukaj 3 dowolne pliki w twoim systemie operacyjnym, posiadające flagę setuid. Wyjaśnij, dlaczego ten bit powinien być ustawiony dla każdego z tych plików.
2. Wyjaśnij, dlaczego lepiej jest użyć programu **visudo** zamiast bezpośrednio edytować plik **sudoers**?
3. Zapoznaj się z poleceniem **sudo** oraz z plikiem konfiguracyjnym **sudoers**. Utwórz kopię zapasową twojego pliku sudoers. Zmodyfikuj plik w taki sposób, aby uwzględniał poniższe warunki:
  - posiadał 2 aliasy dla hostów (komputerów): POOH dla hostów: winnie, rabbit, tigger, piglet i LOONEY dla hostów: bugs, porky, elmer, daffy
  - posiadał 3 aliasy dla grup poleceń: EDITORS, PRINTING, INFORMATIVE (do każdej grupy dodaj minimum 2 dowolne polecenia),
  - zezwalał użytkownikom stewie i peter na wykonywanie wszystkich poleceń na hostach POOH,
  - zezwalał użytkownikowi brian na wykonywanie polecenia **/usr/bin/env** na hostach LOONEY i wykonywanie poleceń EDITORS na hostach POOH, ale wyłącznie z prawami użytkownika **lois**,
  - zezwalał użytkownikowi adam na wykonywanie wszystkich poleceń na wszystkich hostach z wyjątkiem poleceń PRINTING,
  - zezwalał wszystkim użytkownikom grupy admin na wykonywanie wszystkich poleceń INFORMATIVE na wszystkich hostach oprócz LOONEY bez potrzeby wprowadzania hasła,
  - zezwalał użytkownikowi dragon na restartowanie maszyn POOH.Utwórz odpowiednich użytkowników i przetestuj ich uprawnienia.
4. Wyjaśnij różnicę pomiędzy właściwością „real user ID” (UID) procesu systemowego a właściwością „effective user ID” (EUID)
5. Opisz popularne sygnały systemów UNIX: **HUP, INT, QUIT, KILL, BUS, SEGV, TERM, STOP, TSTP, CONT**.
6. Wykonaj poniższe kroki:
  - napisz skrypt, który zużywa dużo zasobów (CPU) i działa w nieskończoność (np. użyj nieskończonej pętli),
  - uruchom swój skrypt,
  - otwórz nowe okno terminala,

- uruchom narzędzie pozwalające na znalezienie procesu, który uruchomił twój skrypt i nadaj temu narzędziu najwyższy priorytet,
- założmy, że działanie twojego skryptu jest uzasadnione i nie powinno być przerwane,
- zawieś tymczasowo proces (ale nie zabijaj go), aby zbadać problem dogłębniej; wykorzystaj polecenie **kill**,
- odkryłeś, że ten proces jest bardzo istotny i powinien dokończyć pracę, wznów jego działanie,
- po jakimś czasie, twój szef (działu IT) przyszedł i nakazał ci niezwłocznie zakończyć proces w sposób gwarantujący jego skuteczne unicestwienie; wyślij odpowiedni sygnał do działającego procesu.

## Temat 8: Systemy plików Linux

### Zadania do wykonania w trakcie zajęć

1. Sprawdź „umaskę” twojego systemu. Zmień ją tak, aby nie dawała żadnych praw grupie ani pozostałym użytkownikom.
2. Jaka jest różnica pomiędzy twardymi a symbolicznymi linkami?
3. Napisz skrypt, który znajduje wszystkie twarde linki w twoim systemie.
4. Ustaw prawa do skryptu na 700 i uruchom go.
5. Zaloguj się jako inny użytkownik i spróbuj uruchomić skrypt ponownie.
6. Zaloguj się z powrotem na siebie i ustaw flagę setuid tego skryptu.
7. Zaloguj się jako inny użytkownik i spróbuj uruchomić skrypt ponownie.
8. Które części twojego systemu plików umieściłbyś na osobnych dyskach fizycznych i dlaczego?
9. Wykonaj poniższe kroki.
10. W swoim katalogu domowym utwórz katalog o nazwie *PERM*.
11. W katalogu *PERM*, utwórz skrypt o nazwie *files.sh*, który utworzy pliki o następujących nazwach: *prwx*, *prw-*, *pr-x*, *pr--*, *p-wx*, *p-w-*, *p--x*, *p---*. Każdy z tych plików ma zawierać tekst (polecenie): *echo „Jestem {nazwa pliku}”* - np. w pliku *p-wx* ma być: *echo „Jestem p-wx”*. Wykorzystaj w skrypcie pętlę „*for... in ... do ... done*”.
12. W katalogu domowym uruchom skrypt *files.sh* i utwórz wszystkie pliki.
13. Do kolejnych plików nadaj właścicielowi pliku prawa stosowne do nazwy (nadaj prawa tylko właścicielowi pliku, czyli samemu sobie; „grupa” i „inni” mają nie mieć żadnych praw, czyli 00), tzn. do pliku *prwx* nadaj prawa *rwX* (700), do pliku *prw-* nadaj prawa *rw-* (600), do pliku *pr-x* nadaj prawa *r-x* (500), ..., do pliku *p---* nie nadawaj żadnych praw (000). W jaki sposób, wykorzystując wieloznaczne nazwy plików, można wykonać to zadanie jak najmniejszą liczbą poleceń?
14. W katalogu domowym napisz skrypt *read.files.sh*, który poleceniem *cat* będzie próbował odczytać po kolei zawartość wszystkich plików, informując wcześniej jaki plik czyta, np.:

```
echo „Reading: prwx”
cat ~/directory/prwx
echo „Reading: prw-”
cat ~/directory/prw-
...
```

15. W katalogu domowym napisz skrypt *write.files.sh*, który poleceniem *echo* będzie próbował po kolei dodać do wszystkich plików tekst „# *Writing*” informując wcześniej do jakiego pliku go dodaje, np.:

```
echo „Writing: pr-x”
echo „# Writing” >> ~/directory/pr-x
...
```

16. W katalogu domowym napisz skrypt *execute.files.sh*, który będzie próbował po kolei uruchomić wszystkie utworzone pliki, informując wcześniej jaki plik uruchamia, np.:

```
echo „Executing: pr-x”
~/directory/pr-x
...
```

17. Teraz możesz przejść do eksperymentu. Zmieniaj (ręcznie) swojemu katalogowi prawa użytkownika („grupa” i „inni” mają nie mieć żadnych praw) po kolei na: *rwX*, *rw-*, *r-x*, *r--*, *-wX*, *-w-*, *--x*, *---*. Po każdej zmianie:

- wyświetl zawartość katalogu *PERM* i w tabeli zakreśl kółkiem literę *v* przy plikach, które było widać,
- spróbuj wejść do katalogu *PERM* i w tabeli zakreśl kółkiem literę *e* przy konfiguracjach praw, przy których udało ci się wejść do katalogu,
- uruchom skrypty *read.files.sh*, *write.files.sh* oraz *execute.files.sh* i na bieżąco uzupełniaj tabelę zakreślając kółkiem odpowiednie litery (*r*, *w*, *x*) w zależności od tego czy operacja odczytu, zapisu i uruchomienia pliku się udała.

			file permissions (inside the <i>directory</i> )							
			file <i>prwx</i>	file <i>prw-</i>	file <i>pr-x</i>	file <i>pr--</i>	file <i>p-wx</i>	file <i>p-w-</i>	file <i>p--x</i>	file <i>p---</i>
			entering directory (e)	rw (7)	rw- (6)	r-x (5)	r-- (4)	-wx (3)	-w- (2)	--x (1)
directory permissions	rw (7)	e	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x
	rw- (6)	e	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x
	r-x (5)	e	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x
	r-- (4)	e	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x
	-wx (3)	e	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x
	-w- (2)	e	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x



	--x (1)	e	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x
	---	e	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x	v r w x

18. Po przeprowadzeniu „eksperymentu” sformułuj ogólne wnioski dotyczące, tego kiedy (przy jakich prawach katalogów i plików) można wejść do katalogu, zobaczyć, odczytać, zapisać i wykonać pliki. Wnioski zapisz poniżej.

## Temat 9: Pamięć masowa

### Zadania do wykonania w trakcie zajęć

1. Wyjaśnij różnice pomiędzy MBR i GPT. W jakich sytuacjach użyłbyś GPT i dlaczego? Czy zawsze lepiej jest używać GPT zamiast MBR? Dlaczego? Dlaczego nie? Jaką maksymalną liczbę partycji pozwala utworzyć każde z rozwiązań?
2. Jakie są wady i zalety sprzętowych i programowych macierzy RAID? Czy zawsze lepiej jest posiadać sprzętową macierz RAID niż programową?
3. Które z czterech parametrów SMART powinny być brane pod uwagę w pierwszej kolejności w podczas próby prognozy awarii dysku?  
[http://static.googleusercontent.com/external\\_content/untrusted\\_dlcp/research.google.com/en//archive/disk\\_failures.pdf](http://static.googleusercontent.com/external_content/untrusted_dlcp/research.google.com/en//archive/disk_failures.pdf)
4. W jaki sposób należy interpretować wartości SMART? Skąd wiadomo, że z dyskiem dzieje się coś złego?
5. Dlaczego nie zawsze stosowanie programu **shred** do bezpiecznego usuwania danych jest wskazane (np. w przypadku dysków SSD)?
6. Dlaczego dobrym pomysłem jest umieszczenie **/usr**, **/tmp**, **/var**, **/home** na osobnych partycjach/wolumenach? Podaj powód dla każdego katalogu oddzielnie.
7. Wyłącz swoją wirtualną maszynę i utwórz 3 dodatkowe dyski wirtualne. Wszystkie dyski powinny posiadać identyczną pojemność np. każdy po 100MB. Podłącz dyski do swojej maszyny wirtualnej.
8. Zaloguj się do systemu i upewnij się, że wszystkie dyski zostały rozpoznane przez system operacyjny. Wykorzystaj narzędzie **parted** lub **fdisk** z odpowiednimi opcjami.
9. Wykorzystaj **hdparm -I** aby otrzymać więcej informacji o każdym dysku.
10. Na każdym dysku utwórz partycję MBR.
11. Utwórz macierz RAID 5 wykorzystując swoje 3 dyski i polecenie **mdadm**. Jaka jest zaleta używania partycji zamiast urządzeń blokowych jako komponentów macierzy RAID?
12. Przeanalizuj plik **/proc/mdstat** w celu uzyskania szczegółów na temat utworzonej macierzy.
13. Sprawdź log **/var/log/syslog** pod kątem czynności prowadzących do utworzenia macierzy. Znajdź odpowiednie wpisy.
14. Sprawdź, czy został utworzony plik konfiguracyjny **/etc/mdadm.conf**. Jeśli tak się nie stało, utwórz go za pomocą następujących poleceń:

```
$ sudo bash -c 'echo DEVICE /dev/sdb1 /dev/sdc1 /dev/sdd1 > /etc/mdadm.conf'
```

```
$ sudo bash -c 'mdadm --detail --scan >> /etc/mdadm.conf'
```

gdzie **/dev/sdxx** są nazwami twoich urządzeń blokowych reprezentujących dyski wirtualne.

15. Sprawdź, czy macierz działa.
16. Zatrzymaj macierz poleceniem **mdadm -S**.
17. Sprawdź, czy macierz działa.
18. Uruchom macierz poleceniem **mdadm -As**.
19. Dostosuj macierz RAID do współdziałania z LVM (**pvcreate**).
20. Utwórz w macierzy grupę woluminów **BIRD** (**vgcreate**).
21. Wyświetl szczegóły grupy **BIRD** (**vgdisplay**).
22. We właśnie utworzonej grupie, utwórz wolumin logiczny. Wolumin logiczny **lark** powinien mieć rozmiar 50MB (**lvcreate**).
23. Jaka jest ścieżka dostępu do nowego woluminu logicznego?
24. Utwórz dowolny system plików na woluminie **lark**. Utwórz punkt montowania (mount point) w obecnym systemie i zamontuj nowy system plików (**mkfs**, **mkdir**, **mount**). Utwórz i skopiuj kilka plików na twój nowy wolumin, aby sprawdzić, czy działa on poprawnie.
25. Upewnij się, że twój system jest automatycznie montowany podczas rozruchu komputera. Jeśli nie, dodaj odpowiedni wpis w pliku **/etc/fstab**.
26. Zasymuluj awarię jednego z dysków poleceniem **mdadm -f**.
27. Sprawdź dziennik zdarzeń (log) w celu znalezienia informacji o awarii urządzenia.
28. Przeanalizuj **/proc/mdstat**. Czy widzisz, że jeden dysk uległ awarii?
29. Usuń dysk z macierzy za pomocą **mdadm -r**.
30. Popracuj z twoim woluminem (utwórz na nim nowe pliki, skopiuj do niego pliki istniejące w innych lokalizacjach). Czy jest to możliwe po degradacji macierzy? Jakie są konsekwencje degradacji macierzy?
31. Wymieniłeś uszkodzony dysk na nowy i możesz go dodać do macierzy. Użyj **mdadm -a**.
32. Przeanalizuj **/proc/mdstat**. Co dzieje się w tej chwili?
33. Popracuj z twoim woluminem (utwórz na nim nowe pliki, skopiuj do niego pliki istniejące w innych lokalizacjach). Czy jest to możliwe?
34. Twój nowy wolumin okazał się za mały. Zabrakło miejsca. Zmień rozmiar woluminu z 50MB do 80MB. Pomyśl, rozmiar czego powinien być zmieniony jako pierwszy: systemu plików, czy woluminu? Użyteczne polecenia: **resize2fs**, **lvchange**, **lvresize**, **mount**, **umount**.

## Temat 10: Harmonogram zadań

### Zadania do wykonania w trakcie zajęć

1. Utwórz nowego użytkownika (lub wykorzystaj istniejącego użytkownika, który nie posiada praw root-a). Zaloguj się do systemu jako nowy użytkownik i utwórz zadanie cron o wysokiej częstotliwości powtarzania. Okazuje się, że użytkownik często uruchamia zadania zużywające duże zasoby procesora. Usuń plik crontab tego użytkownika i zablokuj mu możliwość korzystania z narzędzia cron w przyszłości. Przetestuj swoje rozwiązanie.

2. Zinterpretuj poniższe zadania cron:

*	*		*	*	*	ping -c 1 192.168.0.1 > /dev/null
0	2		1-10	*	*	du -h --max-depth=1 /
0	4		15-21	*	1	~/record.sh
24	9,16		*	*	1-5	/home/pika/scripts/db-dump
59	1-12/2	*		*/3	*	ifconfig   grep inet

3. Napisz polecenie do usuwania plików (wypisz pliki zamiast naprawdę je usuwać), które nie były otwierane przez 3 ostatnie dni i których nazwy zaczynają się od # lub .# lub kończą na ~. Zawęż swoje poszukiwania do systemu plików root. Dodaj polecenie do harmonogramu, aby uruchamiała się każdego 10-tego dnia każdego 3-ego miesiąca lub każdej środy o 16:45.
4. Utwórz skrypt, który po uruchomieniu sprawdza zawartość podanego katalogu i porównuje ją do zawartości z czasu ostatniego uruchomienia skryptu. W przypadku, gdy nie ma żadnych zmian, skrypt powinien wypisać „No changes made”. W przeciwnym przypadku, skrypt powinien zalogować zmiany do pliku **changes.txt** i wyświetlić „The following changes has been made since *DATE*: *list of changes*”.

Lista zmian powinna obejmować:

- usunięcie plików (“file XXX was deleted”),
- utworzenie plików (“file XXX was added”),
- zmiany nazwy plików (“file XXX was renamed to YYY”; załóż, że plikom o takim samym rozmiarze, takiej samej sumie kontrolnej i różnych nazwach zostały zmienione nazwy),
- zmiany rozmiaru plików (“file XXX has changed – it is smaller/bigger than before”).

Skrypt powinien sprawdzać wyłącznie pliki i nie powinien działać rekursywnie. Przetestuj działanie swojego skryptu. Dodaj zadanie do harmonogramu, które będzie uruchamiało skrypt co minutę. Ustaw standardowe wyjście na bieżący terminal. Popracuj z plikami i upewnij się, że harmonogram działa prawidłowo.

Przykładowe działanie:

```
$ ./watcher dir_to_watch
Last run: 07.08.2013 17:49:02
The following changes has been made since 07.08.2013 17:49:02
* file cat.txt was added
* file dog.txt was renamed to dragon.csv
* file kitten was renamed to duffy.duck
* file larch.db has changed - it is bigger than before
The changes were added into changes.txt file
```

5. Ustaw jednorazowe uruchomienie skryptu na „za 5 minut” od chwili obecnej. Jakiej komendy użyjesz?

## Temat 11: Kopie zapasowe

### Zadania do wykonania w trakcie zajęć

1. Wykonaj kopię zapasową twojego katalogu domowego za pomocą każdego z poniższych poleceń:
  - a) dump
  - b) tar
  - c) dd

Zapisz wszystkie kopie na twojej maszynie lokalnej.

2. Przywróć każdą z zapisanych kopii zapasowych i sprawdź jej integralność.
3. Zapoznaj się z dokumentacją oprogramowania Bacula Backup Solution dostępną po adresie:

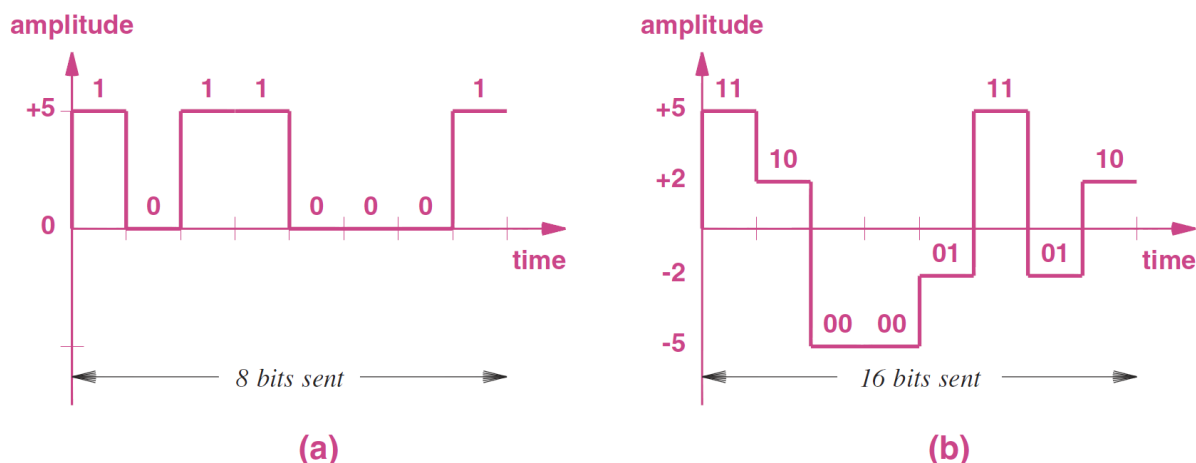
<http://www.bacula.org/en/>

4. Zainstaluj i skonfiguruj program Bacula na twoim komputerze.
5. Wykonaj kopię zapasową twojego katalogu domowego za pomocą narzędzia Bacula console (bconsole).
6. Przywróć swoją kopię zapasową do katalogu **/tmp**.
7. Podejmij współpracę z dwoma kolegami z laboratorium. Skonfiguruj swoją Baculę aby tworzyła kopię zapasową twojego katalogu domowego oraz katalogów domowych twoich kolegów z ich maszyn wirtualnych wykorzystując sieć.
8. Przetestuj swoje rozwiązanie tworząc 3 kopie zapasowe i przywracając je do folderu **/tmp**.

## Temat 12: Media transmisyjne - powtórzenie wiadomości

### Zadania do wykonania w trakcie zajęć

1. Wymień 3 podstawowe nośniki (formy energii), które potrafią przenosić sygnały.
2. Wymień podstawowe ośrodki transmisji używane w systemach telekomunikacyjnych.
3. Jaka jest różnica pomiędzy sygnałem analogowym a sygnałem cyfrowym?
  - a. Zilustruj (rysunek możesz znaleźć w Internecie) przebieg obydwu sygnałów w pojedynczym układzie współrzędnych.
4. Czy nitka gazociągu to system typu simplex, half-duplex, full-duplex, czy może żaden z wymienionych? Jakiego typu systemem komunikacyjnym jest
  - a. rzeka,
  - b. system walkie-talkie,
  - c. telefon.
5. Jak sygnał analogowy jest konwertowany do postaci cyfrowej? Wymień poszczególne kroki.
  - a. Czym jest próbkowanie?
  - b. Czym jest kwantyzacja?
  - c. W jaki sposób z sygnału cyfrowego przesyłanego kablem miedzianym „wydobywane” są zera i jedyne?
6. Czym jest fala nośna?
7. Wymień 5 charakterystyk sygnału sinusoidalnego i opisz każdą z nich wykorzystując ilustracje dostępne w Internecie.
8. Dlaczego do przesyłania danych na długie dystanse wykorzystuje się fale nośne zamiast dyskretnych zmian napięcia elektrycznego?
9. Jaka jest różnica pomiędzy sygnałem sinusoidalnym a sygnałem odkształconym?
10. Czym jest pasmo przenoszenia sygnału (szerokość pasma; analog bandwidth)?
  - a. W jakich jednostkach się je mierzy?
11. Na podstawie poniższych ilustracji:
  - a. Narysuj wykres systemu komunikacyjnego wykorzystujący 8 różnych poziomów sygnału.
  - b. Odpowiedz na pytanie: System komunikacyjny wykorzystujący 2 poziomy sygnałów może przesłać 1 bit w pojedynczej jednostce czasu. Ile poziomów sygnału system powinien wykorzystywać, aby mógł przesłać  $n$  bitów w pojedynczej jednostce czasu?



źródło: Douglas E. Comer: *Computer Networks and Internets (5th Edition)*

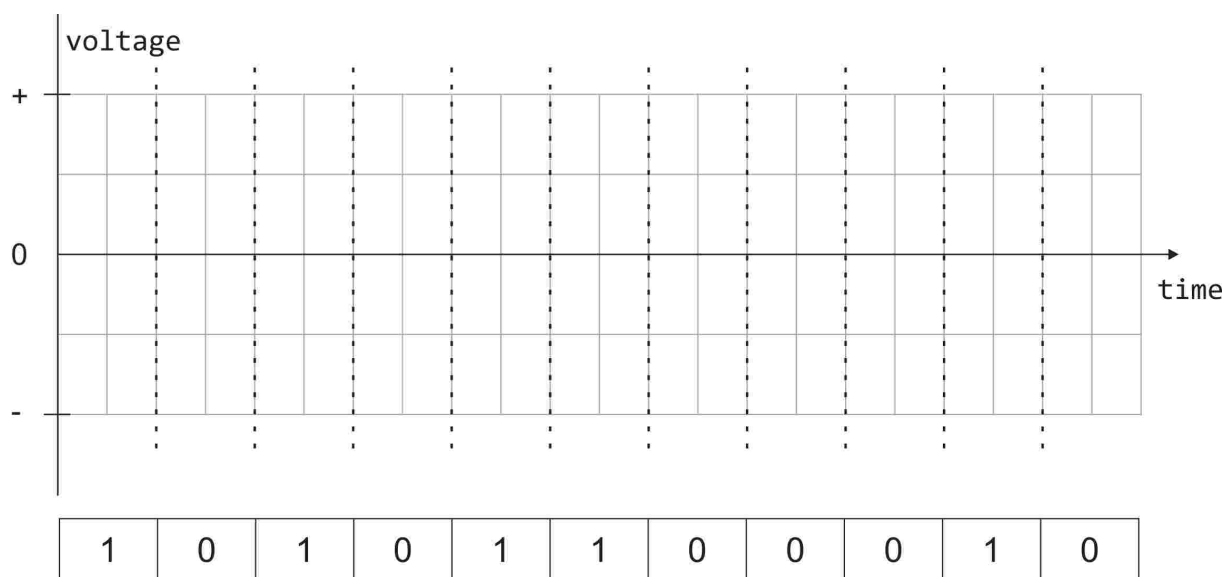
12. W oparciu o poprzednie ćwiczenie wymień 2 sposoby zwiększenia ilości danych w określonym czasie.
13. W praktyce, sprzęt ma ograniczone możliwości skracania czasu podtrzymywania napięcia przed dokonaniem zmiany na kolejny poziom. Jeżeli sygnał nie pozostaje na określonym poziomie wystarczająco długo, sprzęt odbierający transmisję dokona błędnej interpretacji sygnału. Pomimo faktu, że opisywana jednostka pomiaru jest istotna, przyjęto inną zasadę pomiaru szybkości systemu komunikacyjnego.
  - a. Jaka cecha jest mierzona i jak jest nazywana?
  - b. Jaka jest jej jednostka pomiaru?
  - c. System wymaga, aby sygnał pozostawał na określonym poziomie przez 0,001s. Jaka jest równowartość tej wartości wyrażona w jednostce z punktu b?
14. Jaki jest związek pomiędzy bodem, liczbą poziomów sygnału i przepływnością (bit rate)?
  - a. Ile bitów na sekundę może być przesłanych przez system wykorzystujący dwa poziomy sygnału i pracujący z szybkością 100 bodów?
  - b. Co jeśli system posługuje się 4 poziomami sygnałów i tą samą szybkością?
15. Czym jest przepustowość (channel capacity)?
16. Jaki jest związek pomiędzy szerokością pasma (analog bandwidth), liczbą poziomów sygnału i przepustowością (channel capacity)?
17. Twierdzenie Nyquista o próbkowaniu podaje teoretyczne ograniczenie maksymalnej szybkości przesyłania danych. Na podstawie poniższego wzoru opisz poszczególne zmienne użyte w równaniu.
  - a.  $R_{\max}$  .....
  - b.  $S$  .....
  - c.  $L$  .....
  - d.  $n$  .....



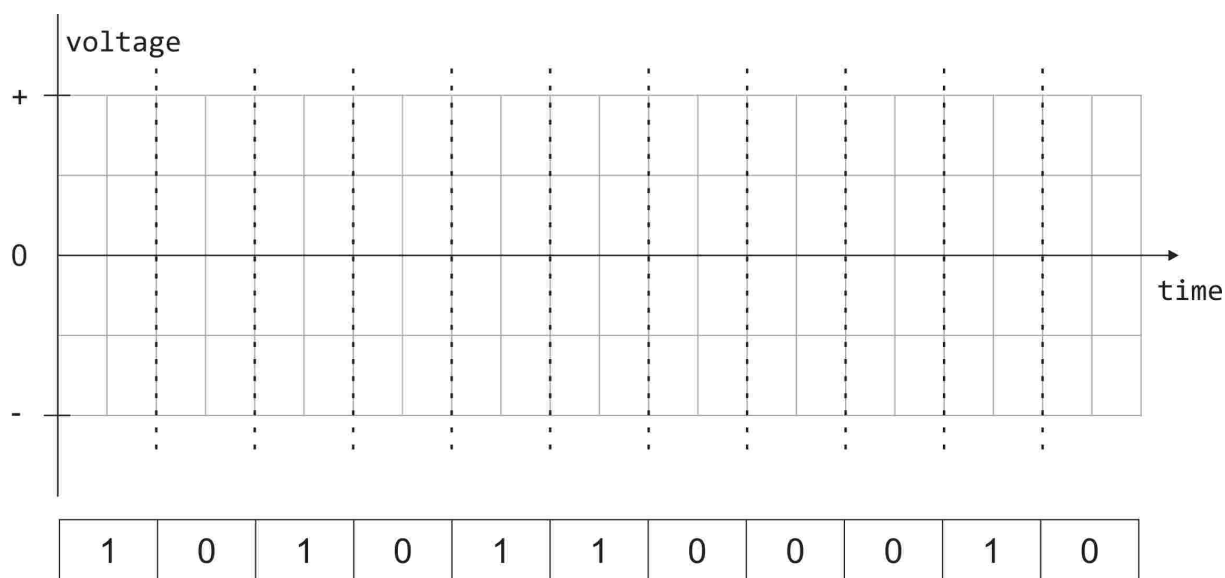
$$n = \log_2 L$$

$$R_{max} = 2 \cdot S \cdot n = 2 \cdot S \cdot \log_2 L$$

18. Założenie: pozbawiony szumów kanał transmisyjny charakteryzujący się pasmem przenoszenia 3 kHz, transmituje sygnał za pomocą dwóch poziomów sygnału. Na podstawie twierdzenia Nyquista oblicz maksymalną przepływność w bps.
19. Założenie: pozbawiony szumów kanał transmisyjny charakteryzujący się pasmem przenoszenia 2000 Hz, transmituje sygnał za pomocą ośmiu poziomów sygnału. Na podstawie twierdzenia Nyquista oblicz maksymalną przepływność w bps.
20. Należy przesłać dane z minimalną przepływnością 256 b/s. Pasma przenoszenia dostępnego kanału transmisyjnego to 20 kHz. Ile poziomów sygnału potrzeba, aby z powodzeniem dokonać transmisji?
21. Jeżeli użyje się dwóch poziomów sygnałów, jaka jest teoretyczna maksymalna przepływność kanału w kablu koncentrycznym, którego pasmo przenoszenia to 6.2 MHz?
22. Urządzenie działa z szybkością 2000 Bd używając 4 poziomów sygnału. Jakie pasmo przenoszenia jest wymagane aby dokonać transmisji w kanale pozbawionym szumów?
23. Jaka jest różnica pomiędzy przepustowością (channel capacity) a maksymalną przepływnością (maximum bit rate)?
24. Jaka jest różnica pomiędzy maksymalną przepływnością (maximum bit rate) a efektywną przepustowością (throughput)?
25. Czym jest kodowanie liniowe?
26. Standard RS-232 wykorzystuje kodowanie Non-Return-to-Zero. Ile bitów na sekundę wysyła urządzenie RS-232 jeśli działa z szybkością 9600 Bd?
27. Przedstaw wykres przedstawiający najprostszy kod liniowy (Return-To-Zero).
  - a. Opisz sposób jego działania.
28. Jaka jest różnica pomiędzy kodowaniem unipolarnym, polarnym i bipolarnym (unipolar, polar and bipolar)?
29. Opisz poniższe kody liniowe:
  - a. Return-To-Zero
  - b. Non-Return-To-Zero
  - c. Non-Return-To-Zero Inverted
  - d. Bipolar AMI
  - e. Manchester
  - f. Differential Manchester
30. Na podstawie bitów zrekonstruuj sygnał cyfrowy wykorzystując kodowanie Unipolar Return-To-Zero.

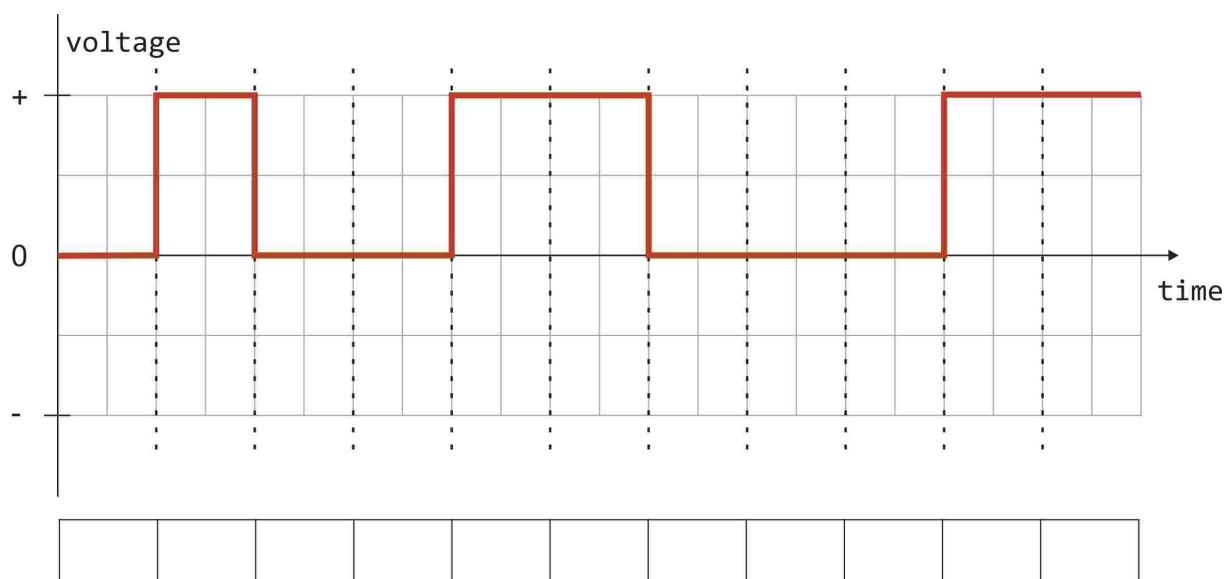


31. Na podstawie bitów zrekonstruuj sygnał cyfrowy wykorzystując kodowanie Polar Return-To-Zero encoding.

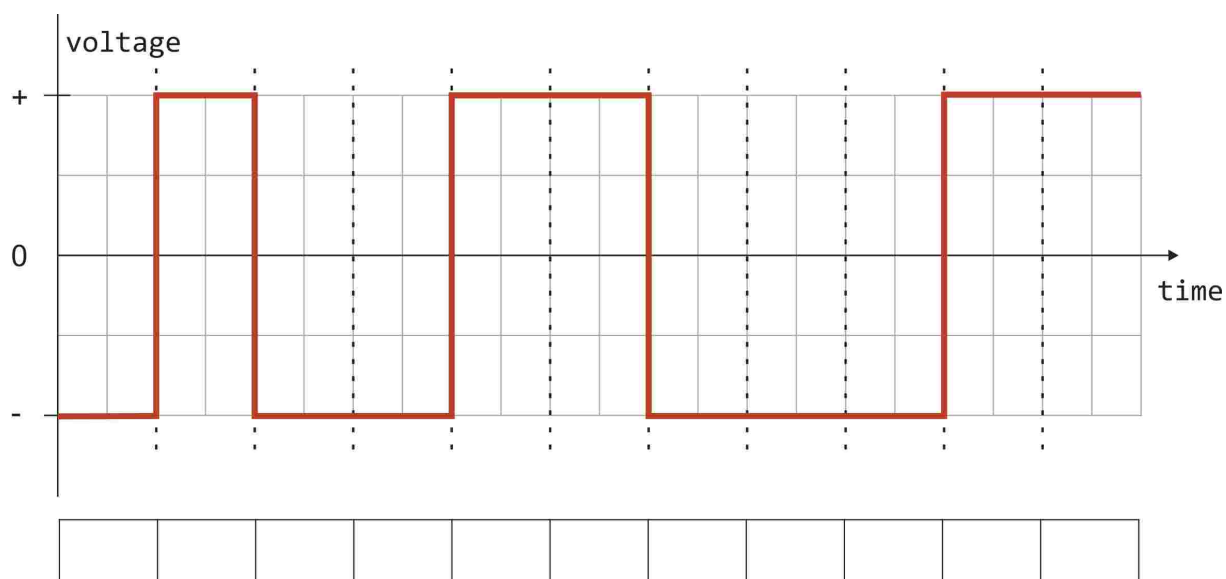


32. Na podstawie sygnałów oraz kodów liniowych zapisz wzorce bitowe dla każdego diagramu.

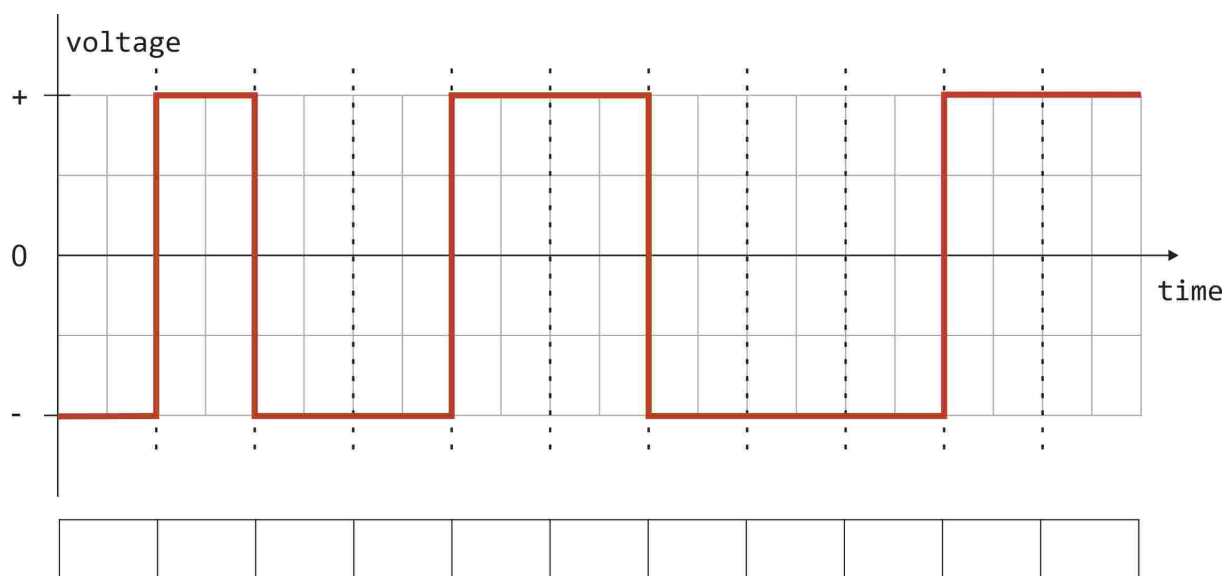
a. Unipolar Non-Return-To-Zero



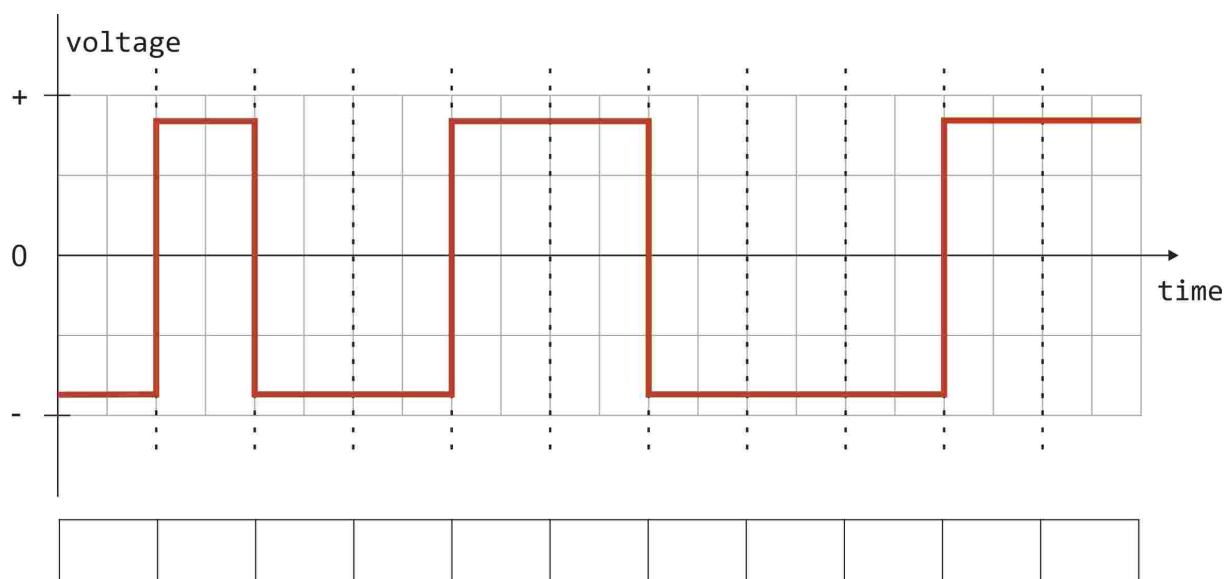
a. Non-Return-To-Zero



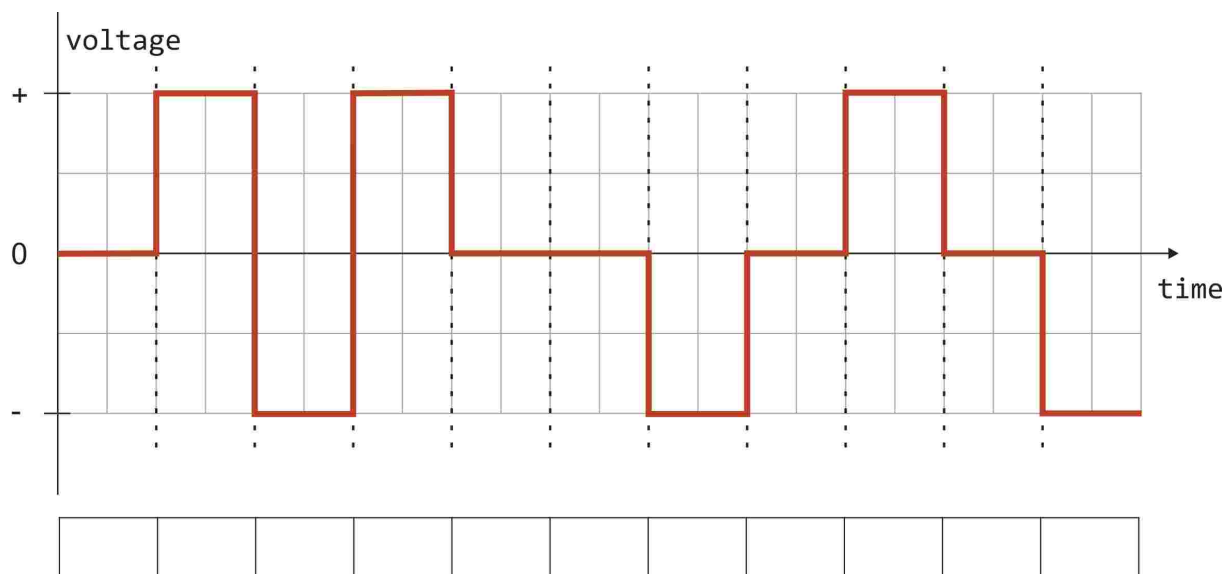
b. Non-Return-To-Zero Inverted



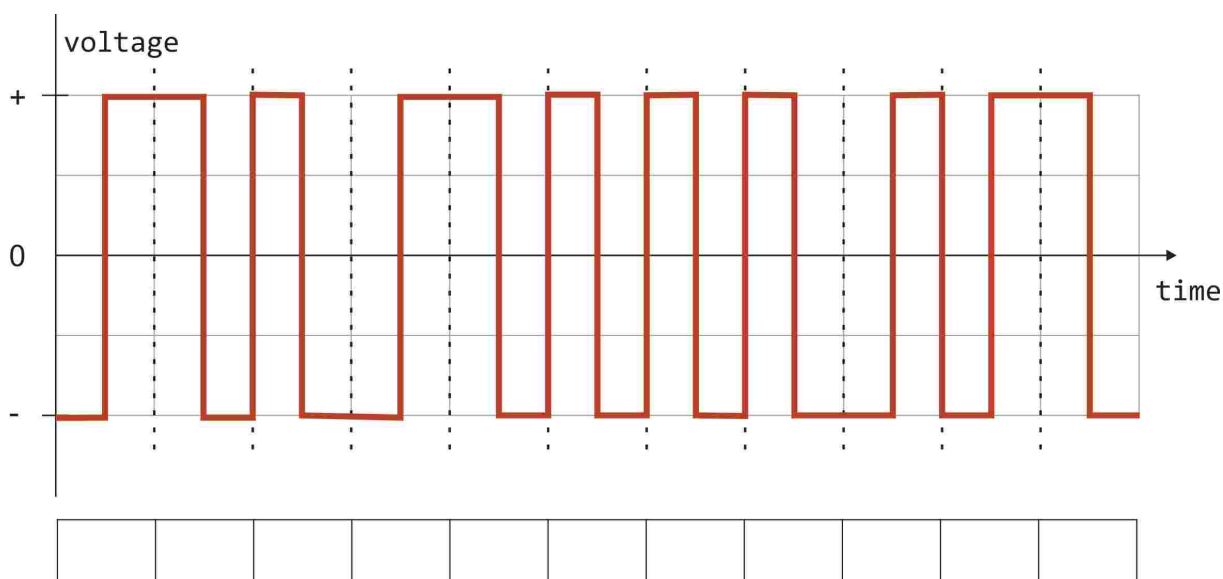
c. Polar Non-Return-To-Zero



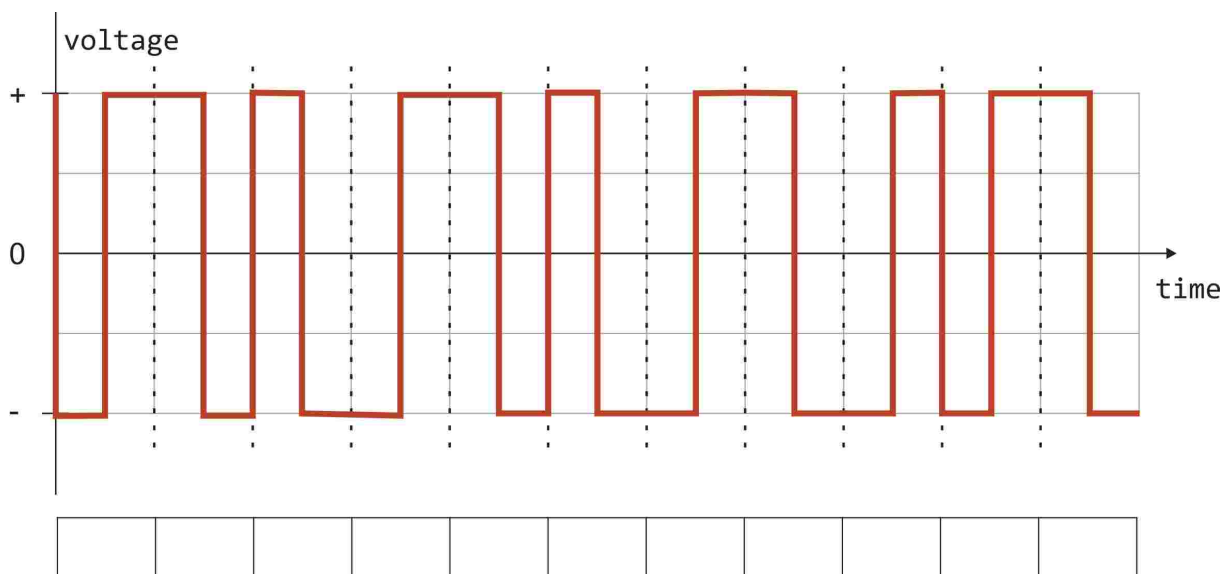
d. Bipolar AMI



e. Manchester

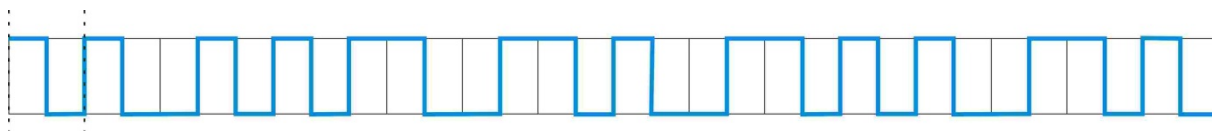


f. Differential Manchester



33. Jaki aspekt sygnału wykorzystuje kodowanie Manchester do reprezentacji bitu?

34. Zdekoduj poniższy sygnał wiedząc, że został zakodowany kodowaniem Manchester. Odczytaj wiadomość używając kodu ASCII.



35. Czym są transmisja w paśmie podstawowym i transmisja szerokopasmowa – jakie są różnice pomiędzy nimi?

36. W jaki sposób dane przesyłane są przy użyciu fali nośnej?

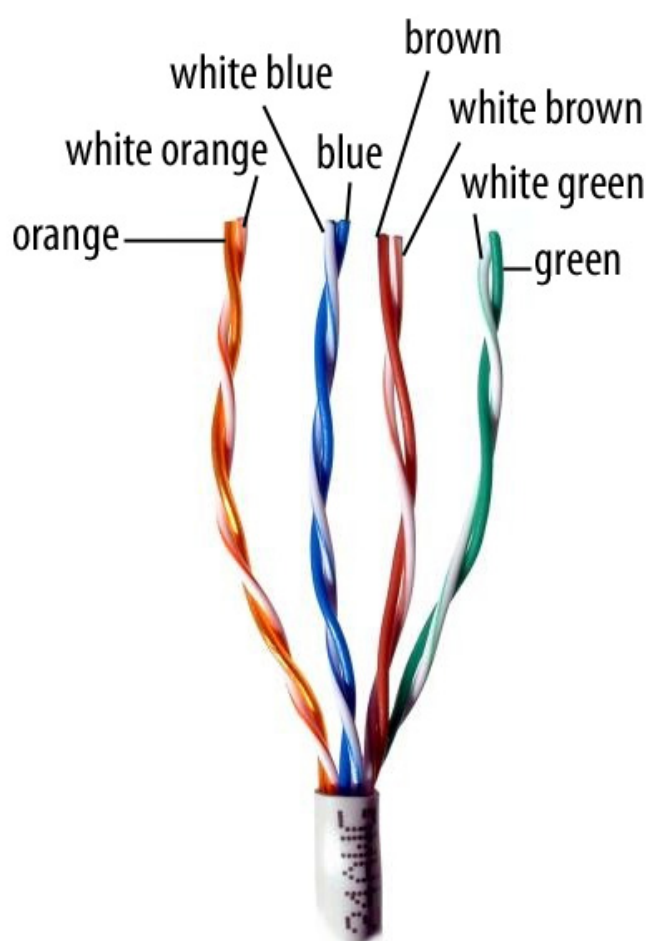
37. Czym są AM, FM i PM?

a. Zdefiniuj poszczególne terminy i opisz w jaki sposób reprezentują zera i jedynki.

- b. Zilustruj każdy z nich.
- 38. Jakie typy okablowania do transmisji danych w sieci znasz?
  - a. Wypisz ich wady i zalety.
- 39. Wymień 4 podstawowe elementy kabla koncentrycznego.
  - a. Jak nazywa się standardowa wtyczka dla tego typu kabla?
- 40. Czym jest terminator w kontekście kabla koncentrycznego i do czego służy?
- 41. Jaka jest różnica pomiędzy kablami CAT-5 i CAT-6?
  - a. Ile par przewodów ma każdy z nich?
  - b. Jak nazywa się standardowa wtyczka dla tego typu kabla?
- 42. Dlaczego przewody w kablu CAT-5 są skręcone?
- 43. Co oznaczają DTE i DCE?
  - a. Podaj przykłady urządzeń DTE i DCE.
- 44. Czym jest Base-T? Jakie rodzaje Base-T znasz (wymień je)?
  - a. Jaka jest maksymalna długość kabla dla każdego z powyższych rodzajów?
  - b. Czy znasz inne standardy "Base"?
- 45. Jaka jest różnica pomiędzy Mbps i MBps?
- 46. Jaka jest różnica pomiędzy T568A i T568B (podaj przykłady w postaci ilustracji)?
  - a. Którego z nich powinno się używać i dlaczego?
  - b. Czy można nie przestrzegać standardów (np. zamieniając parę niebieską z parą brązową niezależnie na obydwu końcach kabla) i stworzyć działający kabel?
  - c. Gdzie na wtyczce znajduje się pin 1?
- 47. Czym się różni kabel prosty od kabla skrosowanego?
  - a. W jakich sytuacjach powinno używać się każdego z nich?
  - b. Czym jest TX i RX w kontekście przewodów w kablu Ethernetowym?
- 48. Musisz podłączyć dwa komputery bezpośrednio używając skrętki. Jeden koniec kabla jest zaciśnięty zgodnie z T568A. Zaciśnij odpowiednio drugi koniec kabla. Narysuj linie pomiędzy odpowiednimi przewodami oraz numerami w gnieździe. Podaj nazwę użytego przez Ciebie standardu.



1|2|3|4|5|6|7|8





49. Co to jest multipleksowanie?
50. Opisz krótko poniższe rodzaje multipleksowania:
- a. FDM,
  - b. WDM,
  - c. TDM (synchronous and statistical).
51. Wyjaśnij w jaki sposób zakres częstotliwości może zostać wykorzystany do zwiększenia przepływności.

## Temat 13: Przełączanie pakietów i protokoły sieciowe – powtórzenie wiadomości

### Zadania do wykonania w trakcie zajęć

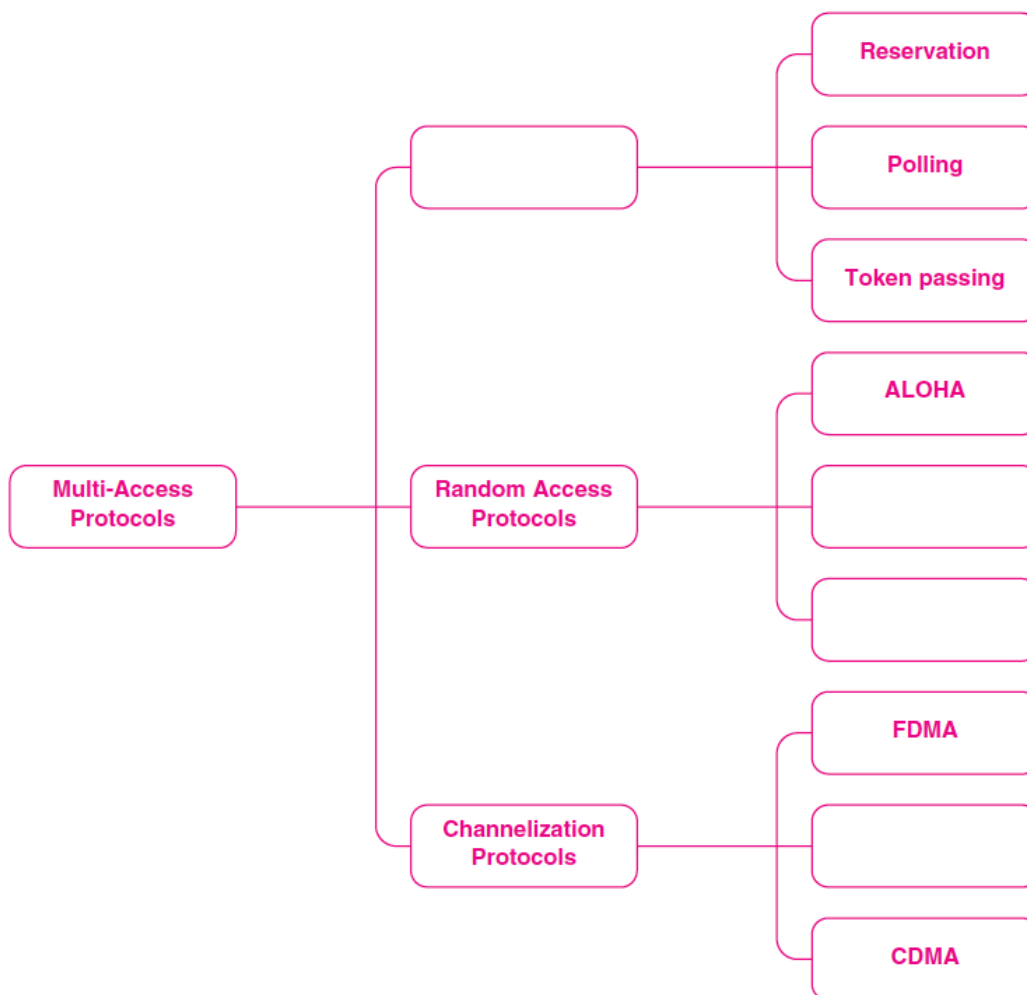
1. Czym jest komutacja łączy?
2. Czym jest komutacja pakietów i jaki rodzaj multipleksowania wykorzystuje?
3. W jaki sposób w systemie komutacji pakietów przesyłane są duże pliki?
4. Jaka jest różnica pomiędzy łączem wirtualnym a łączem fizycznym?
5. Czym różni się komutowanie łączy od komutowania pakietów? Wypełnij poniższą tabelkę:

Właściwość	Komutacja łączy	Komutacja pakietów
Wymagana konfiguracja połączenia?		
Potrzebne dedykowane łącze fizyczne?		
Dane podążają zawsze tę samą drogą?		
Dane przybywają w odpowiedniej kolejności?		
Czy uszkodzenia przełącznika oznaczają definitywne zakończenie połączenia?		
Jak przydzielana jest szerokość pasma?		
Kiedy może wystąpić zator?		
Czy pasmo może być potencjalnie marnotrawione?		
Czy wydajność może się zmieniać?		
Czy możliwa jest komunikacja z wieloma odbiorcami w tym samym czasie?		

Jaka jest jednostka rozliczeniowa (za co płaci użytkownik)?		
---	--	--

6. Jaka jest przewaga komutacji pakietów nad komutacją łączy biorąc pod uwagę połączenie pomiędzy dwoma konkretnymi węzłami?
7. Jeżeli ktoś chciałby rozpowszechnić prezentację video, która z technik: komutacja łączy, czy komutacja pakietów byłaby bardziej odpowiednia do tego zadania? Dlaczego?
8. Czym jest topologia sieci?
9. Jaka jest różnica pomiędzy topologią fizyczną a topologią logiczną?
10. Jakie znasz 4 podstawowe topologie sieci? Podaj po jednej zalecie i wadzie każdej z nich.
11. Czy okablowanie sieci typu pierścień może być zrealizowane w postaci jednego prostego kabla z podłączonymi do niego komputerami (np. wzdłuż korytarza)? Wyjaśnij.
12. Podaj przykład pojedynczej sieci posiadającej topologię fizyczną inną od topologii fizycznej.
13. Dane są 3 sieci pakietowe. Każda z nich posiada  $n$  węzłów. Pierwsza posiada topologię gwiazdy z centralnym switch-em, druga jest podwójnym pierścieniem, a trzecia posiada topologię siatki (pojedynczy węzeł posiada połączenie z każdym innym węzłem). Jakie są najlepsze, średnie i najgorsze ścieżki transmisyjne (w hopach) dla tych sieci?
14. Każdy pakiet przemierzający współdzielone medium jest przeznaczone dla określonego odbiorcy i tylko określony odbiorca powinien go przetworzyć. W statystycznym TDM każdy pakiet wymaga narzutu do identyfikacji swojego odbiorcy. Co zawiera ten narzut pakietu, co umożliwia identyfikację nadawcy?
15. Zdefiniuj czym są adresy unicast, multicast i broadcast. Wyjaśnij do czego służy każdy z nich.
16. Jak komputer przyłączony do sieci LAN decyduje o tym, czy przyjąć, czy odrzucić pakiet? Narysuj schemat blokowy algorytmu obsługi pakietów przez NIC przychodzących z zewnątrz.
17. Mając dany adres MAC IEEE, w jaki sposób można określić, czy adres ten jest typu unicast?
18. Jakim terminem określa się narzut towarzyszący pakietowi?
19. Jakie znaki ASCII wykorzystuje się do oznaczania początku i końca ramki LAN?
  - a. Jaki jest ich cel?
  - b. Podaj ich wartości w systemie szesnastkowym.
20. Co się dzieje, jeśli payload ramki zawiera jeden lub więcej bajtów o wartościach 0x1 lub 0x4? Jak obsługuje się takie sytuacje?

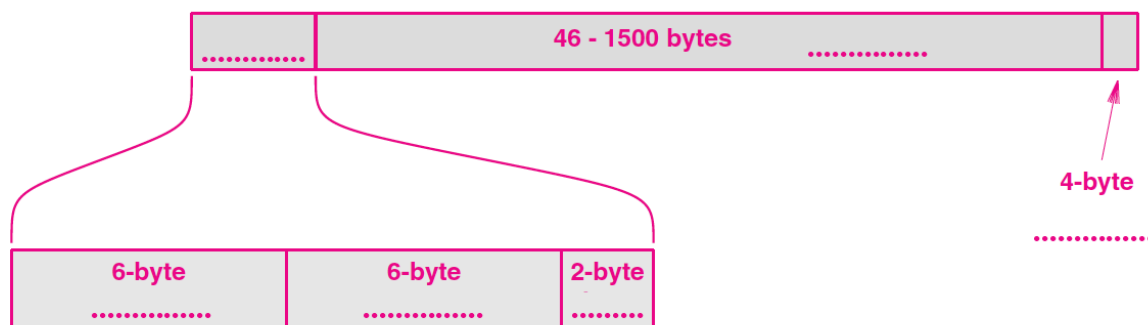
21. Dostawca sieci kablowej decyduje się udostępnić Internet na osiedlu liczącym 5000 domków jednorodzinnych. Firma wykorzystuje kabel koncentryczny i alokację spektrum pozwalającą na uzyskanie przepustowości 100 Mbps na kabel. Aby przyciągnąć klientów, firma zdecydowała na zagwarantowanie przepustowości downstream równej 2 Mbps dla pojedynczego domu bez względu na porę. Opisz, co powinien zrobić dostawca, aby zrealizować obietnicę.
22. Jaka jest różnica pomiędzy poniższymi terminami:
- segment,
  - datagram,
  - pakiet,
  - ramka.
23. Wypełnij brakujące elementy diagramu w poniższym drzewie protokołów wielodostępu.



źródło: Douglas E. Comer: *Computer Networks and Internets (5th Edition)*

24. Rozwiń akronim CSMA/CD i opisz poszczególne jego części.
25. Czym jest binary exponential backoff - wykładnicza zwłoka :)?

26. Dlaczego sieci bezprzewodowe potrzebują CSMA/CA?  
 27. Nazwij każdy element ramki bazując na ich długościach podanych na rysunku.



źródło: Douglas E. Comer: *Computer Networks and Internets (5th Edition)*

28. Jaki jest maksymalny rozmiar ramki Ethernet wraz z CRC w bajtach?  
 29. W jaki sposób odbiorca może określić, czy ramka Ethernetowa używa standardu 802.3?  
 30. Wypełnij poniższą tabelę.

Urządzenie	warstwa ISO OSI	Funkcje
Repeater		
Bridge		
Hub		
Switch		
Router		

31. Podaj warunki, które muszą zostać spełnione, aby uczący się most dokonał przekazania (forward) pakietu.  
 32. Pakiet zostaje wysłany na nieistniejący adres za pomocą opartej na mostach sieci LAN. Przez ile segmentów mosty będą przekazywały ten pakiet?  
 33. Czy komputery w sieci Ethernet opartej o mosty otrzymują pakiety spanning tree? Wyjaśnij.  
 34. Czy dwa komputery podłączone do sieci LAN opartej na switchach mogą przesyłać pakiety równocześnie? Wyjaśnij.  
 35. Wyobraź sobie switch jak o urządzenie symulujące sieć opartą na mostach, w której każdy host podpięty jest do jednego segmentu. Napisz równanie, pozwalające obliczyć liczbę potrzebnych symulowanych mostów jako funkcję liczby portów w switchu.

36. Czy most może służyć do połączenia sieci Wi-Fi z siecią Ethernet? Czy switch może posłużyć do realizacji tego samego celu? Dlaczego? Dlaczego nie?
37. Napisz program symulujący funkcje mostu. Utwórz 2 pliki, które będą symulowały ramki przychodzące z dwóch segmentów sieci, do których most jest podłączony. Załóż, że każda symulowana ramka zawiera adres źródłowy i adres docelowy. Aby wykonać symulację, odczytuj ramki na przemian z pierwszego i drugiego pliku. Dla każdej ramki analizowanej ramki wyświetl informację na temat tego, co zrobi z nią most.
38. System komunikacyjny zapewniający ..... umożliwia komunikację między dowolną parą komputerów zwiększając efektywność pracy.
39. Pomimo niezgodności różnych technik sieciowych opracowano metody , umożliwiające zapewnienie jednolitych usług w sieciach heterogenicznych. Takie systemy sieciowe oparte na kombinacji odpowiedniego sprzętu i oprogramowania nazywają się .....
40. Jaka jest największa trudność w zapewnieniu jednolitych usług?
41. W intersieci odpowiednia kombinacja sprzętu i oprogramowania zapewnia złudzenie pojedynczej sieci – system jest tworem abstrakcyjnym. W rezultacie taką sieć można nazwać siecią .....
42. Jaki się nazywa podstawowy komponent sprzętowy wykorzystywany do łączenia sieci heterogenicznych?
43. Router może połączyć sieci wykorzystujące różne ....., w tym różnorodne media transmisji, różne schematy ....., oraz różne formaty .....
44. Istnieją dwie podstawowe formy komunikacji opisane zarówno w modelu ISO OSI, jak i TCP/IP. Opisywane modele usług stanowią część warstw 3 oraz 4. Co to za modele?
45. Czy w pierwotnym, klasowym schemacie adresowania można określić przynależność adresu do danej klasy wyłącznie na podstawie samego adresu? Wyjaśnij.
46. Jeżeli ISP oferuje blok adresów /17 za N zł/miesiąc oraz blok /16 za 1,5N zł/miesiąc, który z nich zapewnia niższy koszt na pojedynczy komputer?
47. Wyobraź sobie, że jesteś ISP posiadającym blok adresów /22. Czy możesz zrealizować zamówienia od 6 klientów, którzy potrzebują adresów dla odpowiednio 9, 15, 20, 41, 128, i 260 komputerów? Dlaczego? Dlaczego nie?
48. Jaka jest różnica pomiędzy skierowanym adresem rozgłoszeniowym a adresem ograniczonego rozgłaszania?
49. Do czego ograniczone jest ograniczone rozgłaszanie?
50. Adresy IP są używane jako adresy odbiorców w ..... analogicznie do adresów MAC używanych jako adresy odbiorców w .....
51. Prefix IP identyfikuje sieć ....., do której podłączony jest host. Suffix IP identyfikuje .....
52. Wypełnij poniższą tabelkę na temat klas adresów IP.

Klasa	Liczba bitów w prefiksie	Maksymalna liczba sieci w klasie	Liczba bitów w sufiksie	Maksymalna liczba hostów w sieci
<b>A</b>				
<b>B</b>				
<b>C</b>				

53. Jaka organizacja zajmuje się przydzielaniem adresów IP?
54. Dlaczego protokół IP musi uniezależniać format pakietu od sprzętu?
55. Od czego zależy rozmiar datagramu IP?
56. Opisz strukturę nagłówka datagramu IP.
57. Jaka jest różnica pomiędzy algorytmami forwarding i routing?
58. W celu przesłania datagramów IP, zostają one umieszczane w ramach. Skąd odbiorca wie, czy payload ramki przychodzącej zawiera datagram IP, czy inne dane?
59. Bazując na poprzednim pytaniu, jaki docelowy adres IP jest zawarty w takiej ramce (adres czego)? Jaki docelowy adres MAC jest zawarty w takiej ramce (adres czego)?
60. Czym jest MTU?
61. Kiedy router dzieli datagram na mniejsze części?
62. Skąd odbiorca wie, czy datagram IP jest podzielony na fragmenty i skąd wie, w którym miejscu oryginalnego datagramu go wstawić?
63. Pojedynczy router może połączyć więcej niż dwie sieci heterogeniczne. Dlaczego unika się takiego scenariusza? Podaj 2 powody.
64. Jeżeli dany router może połączyć maksymalnie K sieci (liczba portów), ile routerów R jest potrzebnych do połączenia N sieci? Podaj równanie opisujące R względem N i K.
65. Dla oszczędności pamięci, IP definiuje maksymalny czas przetrzymywania fragmentów. Gdy przybędzie pierwszy fragment datagramu, odbiorca uruchamia ..... Jeżeli wszystkie fragmenty datagramu przybędą na miejsce przed upływem czasu, odbiorca anuluje mechanizm i rekonstruuje datagram.
66. Nadawca wysłał datagram, który w trakcie podróży ulega fragmentacji. Czy istnieje mechanizm umożliwiający odbiorcy przekazanie nadawcy informacji o tym, które fragmenty datagramu nie dotarły do miejsca przeznaczenia? Wyjaśnij.
67. Co się stanie, jeśli fragment datagramu dotrze do sieci o niższym MTU niż sieci, przez które już przebył?
68. Jaki termin używany jest do określenia tłumaczenia adresu protokołowego komputera na odpowiadający mu adres fizyczny?
69. Ilu odpowiedzi oczekuje komputer po wysłaniu żądania ARP w trybie broadcast? Wyjaśnij.

70. Opisz wszystkie pola nagłówka ARP.
71. Co określają pola TARGET w nagłówku odpowiedzi ARP? Czy ma to sens?
72. Ethernet wykorzystuje wartość 0x806 w polu typ do określenia wiadomości ARP. Taka sama wartość tego pola jest wykorzystywana zarówno przy żądaniach, jak i odpowiedziach ARP. W rezultacie typ ramki nie może być podstawą do określenia typu wiadomości ARP. Skąd odbiorca wie, czy przychodząca wiadomość jest żądaniem, czy odpowiedzią?
73. Jeżeli datagram posiada nieprawidłową wartość w jednym z pól nagłówka, który błąd ICMP (numer i nazwa wiadomości) zostanie przesłany?
74. Jaka jest zasadnicza różnica pomiędzy BOOTP i DHCP?
75. DHCP pozwala na korzystanie z serwera zlokalizowanego poza siecią lokalną. Jak komputer może uzyskać adres serwera DHCP będącego w innej sieci?
76. Wiele urządzeń NAT skonfigurowanych jest przy użyciu bloku 10.0.0.0/8. Dlaczego?
77. Wymień własności protokołu UDP.
78. Czy aplikacje muszą wymieniać wiadomości kontrolne UDP przed wysłaniem właściwych danych? Wyjaśnij.
79. Wymień własności protokołu TCP.
80. Jakie problemy musi rozwiązać protokół transportowy, aby zapewnić niezawodny transfer?
81. Jak TCP obsługuje utratę pakietów?
82. Czym są SYN i FIN?
83. Wymień dwie szerokie kategorie, na które można podzielić wyznaczanie tras w IP (routing). Opisz każdą z nich.
84. Czym jest system autonomiczny?
85. Wymień i opisz dwa rodzaje internetowych protokołów wyznaczania tras (protokołów routingu).
86. Załóżmy, że router pewnej organizacji używa protokołu wyznaczania tras do zadeklarowania, że dany cel jest oddalony o 10 hopów, gdy tak naprawdę cel jest oddalony o 3 hopy. Czy taka deklaracja musi być błędna? Wyjaśnij.
87. Czym jest metryka tras (routing metric)?
88. Czy oprogramowanie EGP może wyszukiwać optymalne trasy? Wyjaśnij?
89. Protokołem typu Exterior Gateway Protocol używanym przez ISP Tier-1 do wymiany informacji na temat tras pomiędzy systemami autonomicznymi w "centrum" Internetu jest .....
90. Czy BGP realizuje niezawodny transport? Dlaczego? Dlaczego nie?
91. Jakiej metryki używa BGP?
92. Wymień cechy RIP.
93. Wymień cechy OSPF.
94. Do czego służy IGMP i gdzie jest wykorzystywany?



95. Czy aplikacja może wysłać datagram do grupy IP multicast, nawet, gdy ona sama nie jest częścią tej grupy?

## Temat 14: Linux network configuration and services.

### Zadania do wykonania w trakcie zajęć

1. Uruchom swoją wirtualną maszynę z systemem Linux.
2. Wyświetl i przeanalizuj statyczne mapowania nazw do adresów IP w swoim systemie (**hosts**).
3. Przeanalizuj bieżącą konfigurację wszystkich interfejsów sieciowych (**ifconfig**).
4. Sprawdź bieżącą konfigurację tras (routes) (**netstat**).
5. Zapoznaj się z bieżącą konfiguracją DNS w swoim systemie (**resolv.conf**).
6. Przestudiuj poniższe materiały dostępne w Internecie:
  - a. [http://net.tutsplus.com/tutorials/other/the-linux-firewall/?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Feed%3A+nettuts+%28Nettuts%2B%29](http://net.tutsplus.com/tutorials/other/the-linux-firewall/?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed%3A+nettuts+%28Nettuts%2B%29)
  - b. <https://www.youtube.com/watch?v=OlBrvLm7m1w>
  - c. [http://www.karlrupp.net/en/computer/nat\\_tutorial](http://www.karlrupp.net/en/computer/nat_tutorial)
7. Utwórz sieć dwóch maszyn wirtualnych na swoim komputerze goście (dodaj drugą maszynę). Obydwie maszyny powinny posiadać systemy operacyjne Linux.
8. Dokonaj konfiguracji obydwu maszyn wirtualnych tak, aby mogły komunikować się ze sobą przy użyciu nazw: **wolf** (maszyna pierwsza) i **sheep** zamiast adresów IP.
9. Skonfiguruj sheep tak, by posiadała statyczny adres IP w formie **10.10.10.XX/24**, gdzie „XX” oznacza numer komputera w laboratorium (np. jeżeli twój numer to 5, komputer wirtualny powinien posiadać adres IP w postaci: 10.10.10.5/24).
10. Skonfiguruj wolf tak, by posiadał dwa interfejsy sieciowe. Wolf powinien pośredniczyć w ruchu sieciowym (route) pomiędzy sheep a Internetem.
11. Upewnij się, że sheep posiada dostęp do Internetu posiadając pojedynczy wirtualny interfejs sieciowy z przypisanym statycznym adresem IP.
12. Zainstaluj serwer DHCP na maszynie wolf. Skonfiguruj serwer, aby automatycznie przydzielał komputerowi sheep dowolny adres IP z puli **10.10.10.XX/24**. Dokonaj odpowiednich zmian w konfiguracji sheep.
13. Zmień konfigurację serwera DHCP na maszynie wolf, aby zawsze przydzielała komputerowi sheep adres **10.10.10.10/24**.
14. Usuń mapowania nazw-IP, które utworzyłeś wcześniej. Upewnij się, że maszyny nie potrafią już komunikować się za pomocą nazw.
15. Na komputerze wolf zainstaluj serwer DNS. Skonfiguruj go tak, aby uzyskać taki sam efekt, jak poprzednio: maszyny powinny być w stanie komunikować się ze sobą używając nazw wolf i sheep.

16. Narysuj schemat twojej bieżącej sieci.
17. Na maszynie sheep zainstaluj serwer HTTP. Utwórz prostą stronę internetową ze swoimi danymi i udostępni ją. Strona powinna zawierać: twoje imię i nazwisko, numer grupy, numer twojego komputera w laboratorium bieżącą datę.
18. Upewnij się, że wolf może wyświetlić twoją stronę za pomocą przeglądarki internetowej pod adresem: <http://sheep>.
19. Dokonaj zmian w konfiguracji sieci w taki sposób, aby twoi koledzy w laboratorium mogli wyświetlić twoją stronę na swoich maszynach wirtualnych. Jednocześnie poniższe warunki muszą być spełnione:
  - a. sheep powinna posiadać jeden wirtualny interfejs sieciowy z adresem IP **10.10.10.10/24** przypisanym przez serwer DHCP komputera wolf.
  - b. sieć **10.10.10.0/24** powinna zawierać wyłącznie 2 hosty: wolf i sheep,
  - c. wolf może posiadać wiele wirtualnych interfejsów sieciowych i jest jedynym komputerem, który posiada dostęp do Internetu bezpośrednio poprzez oprogramowanie VMware.
20. Upewnij się, że twoi koledzy mogą wyświetlić twoją stronę na ich wirtualnych maszynach.
21. Zmień swój schemat sieci tak, aby uwzględnił wprowadzone modyfikacje.
22. Zmień konfigurację sheep tak, aby posiadała statyczny adres IP **172.16.16.16/24**.
23. Teraz połączenie pomiędzy wolf i sheep zostało zerwane.
24. Utwórz trzecią wirtualną maszynę o nazwie **dog**.
25. Skonfiguruj komputer dog tak, aby automatycznie otrzymywał dowolne IP z serwera DHCP maszyny wolf i aby mógł się z nią bez przeszkód komunikować.
26. Skonfiguruj komputer dog tak, aby jednocześnie był w stanie komunikować się z komputerem sheep.
27. Upewnij się, że wszystkie maszyny wirtualne mogą do połączeń używać nazw wolf, dog i sheep. Jeśli tak nie jest, dokonaj zmian w swojej konfiguracji.
28. Dokonaj zmian w konfiguracji sieci w taki sposób, aby twoi koledzy w laboratorium mogli wyświetlić twoją stronę internetową na swoich maszynach wirtualnych. Jednocześnie poniższe warunki muszą być spełnione:
  - a. sheep powinna posiadać jeden wirtualny interfejs sieciowy ze statycznym adresem IP **172.16.16.16/24**.
  - b. dog powinien posiadać 2 interfejsy sieciowe: jeden z adresem **10.10.10.20/24** przypisanym przez serwer DHCP maszyny wolf, a drugi powinien być w stanie komunikować się z maszyną sheep.

- c. wolf może posiadać wiele wirtualnych interfejsów sieciowych i jest jedynym komputerem, który posiada dostęp do Internetu bezpośrednio poprzez oprogramowanie VMware.

29. Przygotuj schemat utworzonej sieci zawierający opis utworzonej sieci z parametrami konfiguracji TCP/IP każdego komputera (z komputerem rzeczywistym i jego kartami rzeczywistą i wirtualnymi łącznie). Minimalny opis musi zawierać dla każdego interfejsu sieciowego każdego komputera:

- a. numer IP,
- b. maskę sieciową,
- c. numer IP routera brzegowego.



publikacja bezpłatna

**Publikacja bezpłatna.**

Materiały przygotowane w ramach projektu „Uruchomienie unikatowego kierunku studiów Informatyka Stosowana odpowiedzią na zapotrzebowanie rynku pracy” ze środków Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego nr umowy UDA – POKL.04.01.01-00-011/09-00.



Projekt „Uruchomienie unikatowego kierunku studiów Informatyka Stosowana odpowiedzią na zapotrzebowanie rynku pracy” jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego