

OBRAZOVNI MATERIJAL ZA STRUČNO USAVRŠAVANJE NASTAVNIKA STRU KOVNIH PREDMETA

Modul: Usavršavanje u području struke: nova dostignuća i praćenje promjena

Autor: STJEPAN LEDINSKI

Opis modula

MT6 (S2)	
Naziv modula	Usavršavanje u području struke: nova dostignuća i praćenje promjena
CILJ MODULA	
Cilj modula je ojačati strukovne kompetencije nastavnika strukovnih predmeta.	
OPIS/ SADRŽAJI MODULA	
Modul je generički namijenjen za predstavljanje novih dostignuća i promjena u struci i srodnim područjima i aspektima (npr. zakonska regulativa i sl.) nastavnicima koji bi ih trebali implementirati u vlastitoj praksi i nastavi.	
Preporučeni sadržaj/struktura modula:	
<ol style="list-style-type: none">1. izazovi i iskustva u vlastitoj strukovnoj/stručnoj praksi2. nova znanja, tehnologije i dobre prakse u struci3. primjeri svladavanja izazova u strukovnoj/stručnoj praksi (rješavanje problema) uz pomoć novih znanja, tehnologije i dobre prakse u struci4. implementacija novih znanja, tehnologija i dobre prakse u vlastitu strukovnu/stručnu i nastavnu praksu5. vrednovanje primjene novih znanja, tehnologija i dobre prakse u struci6. prijenos novih znanja, tehnologija i dobre prakse na učenike i suradnike.	
ISHODI UČENJA ZA MODUL	
Nakon uspješno završenog modula polaznik će moći:	
<ol style="list-style-type: none">7. objasniti inovacije/novine i unapređenja u struci8. integrirati nova znanja, tehnologije i dobre prakse u vlastitu strukovnu/stručnu i nastavnu praksu i rješavanje problema9. vrednovati korisnost i učinkovitost primjene novih znanja, tehnologija i dobre prakse u struci10. osmisliti prijenos novih znanja, tehnologija i dobre prakse na učenike i suradnike.	

Napomena: opis modula sastavni je dio Koncepta novog modela stručnog usavršavanja nastavnika strukovnih predmeta kojega je Agencija razvila u okviru ESF-ovog projekta

Razrada obrazovnog materijala u okviru modula

(Narativno razrađeni opisi (sadržaji) modula s uputama za dodatne samostalne zadatke polaznika i/ili poveznice na mrežne materijale za proširivanje)

Sadržaj modula: Implementacija novih znanja, tehnologija i dobre prakse u vlastitu strukovnu/stručnu i nastavnu praksu

Ishod/i učenja koji se ostvaruju kroz sadržaj:

- objasniti i analizirati inovacije/novine i unapređenja iz otvorenih informatičkih tehnologija i standarda u struci;
- integrirati nova znanja iz otvorenih informatičkih tehnologija i standarda u vlastitu strukovnu/stručnu i nastavnu praksu i rješavanje problema;
- vrednovati korisnost i efikasnost primjene novih znanja iz otvorenih informatičkih tehnologija i standarda u struci;
- osmisлити prijenos novih znanja iz otvorenih informatičkih tehnologija i standarda na učenike i suradnike.

Opis obrazovnog sadržaja: Otvoreni i slobodni programi i standardi u nastavnom procesu

U V O D

Na pragu smo 4. industrijske revolucije, koja nam donosi umjetnu inteligenciju, robotiku, internet stvari, autonomna vozila, 3D printanje i kvantna računala.

Danas je u školi, osobnome i društvenome životu i komunikaciji, bitna osposobljenost za sigurnu i kritičnu upotrebu informacijske i komunikacijske tehnologije. Ona čini osnovu za generiranje, prikupljanje, obradu, pohranjivanje i prijenos informacija.

Nastavnici ju koriste za unaprjeđenje poučavanja, usmjeravaju nastavu na učenika, razvijaju vlastite digitalne obrazovne sadržaje, a učenici kroz nastavu stječu potrebne digitalne kompetencije za nastavak školovanja ili za uključivanje na tržište rada.

Računalni sistemi su se razvijali kroz više generacija koje su označavale razne tehnologije izrade. Sklopovsku opremu pratila je i izrada odgovarajuće programske opreme, koja se može klasificirati prema dostupnosti **izvornog kôda** i to na:

- programe zatvorenog izvornog kôda (Closed Source Software, Proprietary Software)
- programe otvorenog izvornog kôda (FLOSS – Free/Libre Open Source Software)

Svijet je veliki, u njemu ima mjesta za sve, dakle, svaki program nalazi svoje korisnike. Za sve znanosti, pa tako i za informatičke te za računalnu, važno je da ne postoji monopol i da zbog toga ne zastane razvoj. Na kraju profitiraju svi korisnici jer imaju mogućnost izbora.

Udio programa otvorenog koda nezaustavljivo raste na globalnom tržištu, pa se pojavljuje potreba nastavnika i učenika za kvalitetnim i operativnim znanjem iz ove informatičke tehnologije.

U novom kurikulumu naglašena je otvorenost za otvorene programe i alate u školama, u što se možete uvjeriti pregledom sadržaja na poveznici: (<https://2019.dorscluc.org/talk/35/>).

GLAVNI DIO

Povijest GNU projekta

GNU (Gnu is Not Unix) je rekurzivni akronim, a odnosi se na slobodni operacijski sistem koji nalikuje Unixu (Uniplexed Information and Computing Service) verzijama.

GNU softver je otvorenog izvornog koda i ne sadrži linije vlasničkog, zatvorenog koda komercijalnih distributera. Za maskotu ovog projekta koristi se glava afričke divlje životinje - gnu koja izgleda kao da je priroda nije dovršila, a upravo je takav i softver - nikada nije u konačnoj verziji.

Richard Matthew Stallman, softverski inženjer na MIT-u (Massachusetts Institute of Technology), uvidio je 1980. godine da se programi ne isporučuju s izvornim kodom, uvode se stroga pravila kopiranja i licence pa ih ne možemo prilagođavati svojim potrebama.

Dugogodišnju ideju o slobodnim informatičkim tehnologijama koje će biti dostupne svima, oživotvorio je 1983. godine u objavi „GNU Project“. U listopadu 1985. godine Stallman je izdao „GNU Manifesto“ i osnovao Zakladu slobodnog softvera (Free Software Foundation), neprofitnu organizaciju koja pruža logističku, pravnu i financijsku podršku GNU projektu. Malo je ljudi njega i taj projekt tada ozbiljno shvaćalo, a to se kasnije pokazalo velikom pogreškom. Danas smo svjedoci da se slobodni softver najbrže razvija i širi među korisnicima. Stallman je neumoran aktivist slobodnog softvera i autor najpoznatije licence – GPL (General Public License), a i nekolicine drugih.

U nepovezanom razvoju iste godine tvorcima grafičkog sučelja s mrežnom podrškom - X window sistema (X, X11) izdaju izvorni kod bez povlastica, ograničenja ili licenciranog koda. X tako postaje neutralno područje za suradnju između isporučitelja Unix verzija, čime se izbjegava da se na njih dograde vlasnički prozori.

GNU programi

U sklopu razvoja slobodnog unixoidnog operacijskog sistema Stallman je najprije kreirao potrebne alate za taj projekt i to:

- Gnu zbirka kompajlera (GCC - Gnu Compiler Collection)
- Gnu C knjižnica (Glibc - Gnu C Library)
- Uređivač teksta (Gnu Emacs)
- Grafičko korisničko sučelje (Gnome)

GNU programi mogu se koristiti samostalno ili se mogu instalirati na vlasničke Unix verzije umjesto originalnih programa. To se posebno odnosi na alate za programiranje ili razvojne alate. U praksi su se oni pokazali superiornima u odnosu na ekvivalentne Unix

programa, iako SYSTEM V nije potpuno kompatibilan s POSIX standardom. Mnogi GNU programi se kompajliraju i za druge platforme (Windows, Mac OSX, Android, iOS itd.).

Neovisno o ovom revolucionarnom GNU projektu, finski računalni stručnjak Linus Benedict Torvalds pokrenuo je još jedan. Linus je, inspiriran Minix operacijskim sistemom (čiji je autor Andrew Tanenbaum), napravio potpuno novi središnji dio operacijskog sistema sličan Unix verziji koji je nazvao Linux. On je u rujnu 1991. godine objavio prvu Linux jezgru (kernel) verzije 0.01, za arhitekturu procesora 80386. Linus Torvalds je do nedavno bio glavni programer u razvoju Linux jezgre, a sada djeluje kao koordinator cijele ekipe koja radi na tom projektu.

Spajanjem ovih dvaju projekata nastaje **GNU/Linux** - višekorisnički i višeposlovni operacijski sistem s mnoštvom slobodnih i otvorenih aplikacija za ugradbena, mobilna, desktop i serverska računala.

Prednosti programa otvorenog izvornog koda su:

- Dijeljenje programa među korisnicima
- Učenje iz tuđih programskih rješenja
- Prilagodba programa poslovnom procesu
- Neovisnost o jednom dobavljaču programske opreme
- Brži i efikasniji razvoj programa
- Podupiranje lokalnog gospodarstva
- Izraženija inventivnost
- Niža cijena kompletnog IT rješenja
- Veća sigurnost, jer nema skrivenih funkcija
- Otvorenost i standardiziranost formata zapisa dokumenata

Ukupna programska oprema u računalnom sistemu može se podijeliti i na :

• **korisničke** (aplikacijske, problemske, primjenske ili namjenske) programe, u koje spadaju:

- poslovni
- edukacijski
- znanstveni
- programi za obradu slika i zvuka
- procesori teksta
- prezentacijski programi
- proračunske tabele
- video igre, itd.

• **sistemske** programe, koji se dalje dijele na:

- **upravljačke i kontrolne programe**, u koje se ubrajaju:

- operacijski sistemi
- programi za pogon perifernih jedinica
- programi serveri
- sistemi za upravljanje bazama podataka
- alati za kontrolu rada i sigurnost računala

- **programe za programiranje ili razvoj**, kao na primjer:

- kompajleri
- interpreteri
- editori teksta

- linkeri
- debuggeri
- emulatori
- simulatori

Izum, patent, autorsko pravo i programska licenca

U školama treba poticati učenike na kreativnost i inovativnost, na stvaranje novih programa, a ne samo na korištenje tuđih uradaka. **Izum** je novo rješenje tehničkog problema, čija je novost definirana i potvrđena službenim dokumentom (patentom) nekog od nacionalnih ili međunarodnih ureda za zaštitu intelektualnog vlasništva.

Izum se štiti patentom, koga treba ishodovati pri nacionalnom ili međunarodnom patentnom uredu temeljem stručno i korektno sastavljene prijave patenta. Posebno je važna karakteristika patenta koja svom vlasniku daje pravo na monopol kroz vrijeme trajanja patentne zaštite (najviše 10, odnosno 20 godina od dana podnošenja prijave) u državama na koje je protegnuta patentna zaštita.

Patent je isključivo pravo priznato za izum koji nudi novo rješenje nekog tehničkog problema. Patent se priznaje za izume koji se odnose na proizvod, postupak ili primjenu.

Patent osigurava vlasniku isključivo pravo na izradu, korištenje, stavljanje u promet ili prodaju izuma zaštićenog patentom, tijekom ograničenog vremenskog perioda koje u pravilu ne može trajati dulje od 20 godina od datuma podnošenja prijave patenta. Protekom tog vremena patentirani izum postaje javno dobro, svakom dostupno na uporabu.

Državni zavod za intelektualno vlasništvo Republike Hrvatske tijelo je državne uprave koje obavlja poslove iz područja zaštite prava intelektualnog vlasništva.

Autorsko pravo je pravo autora u pogledu njegovog autorskog djela. Autori djela imaju isključivo pravo korištenja svog djela, a drugima mogu odobriti ili zabraniti korištenje djela.

Autorsko pravo karakteristično je za europski pravni krug, a u anglosaksonskom pravu koristi se pojam **copyright**. Temeljna razlika između autorskog prava i copyrighta je ta, što je prvo utemeljeno na ideji osobnog prava autora kod kojeg postoji veza između autora i njegove tvorevine, dok se copyright ograničava striktno na djelo kao takvo.

Programska licenca je dozvola koju daje autor programa nekom drugom korisniku, da upotrebljava program tijekom određenog **vremena prema pravilima licenčnog ugovora**.

Cjelokupna programska oprema izdaje se pod različitim zatvorenim i otvorenim licencama. Neke od otvorenih licenci su:

- **GPL** (General Public License), opća javna licenca koja je **copyleft** kompatibilna licenca, ima niz prednosti u odnosu na *copyright* restriktivnije licence, a aktualna je verzija 3. GPL licenca dozvoljava korisniku da proizvod prilagođava svojim potrebama, da ga mijenja u smislu poboljšanja ili uvođenja novih osobina te da ga slobodno redistribuira svim zainteresiranim osobama. GPL softver specifičan je i po tome što je izvorni kod dostupan svima i ne postoje ograničena prava na uvid u algoritme i slično. GPL program je besplatan, ali se distribucija smije naplaćivati, korisnik je slobodan s programom činiti što ga je volja, dopušteno je npr. mijenjanje koda, ispravljanje pogrešaka, povećanje mogućnosti i distribucija. Novi izvorni kod nasljeđuje licencu, tvorac koda koji je uključen u novi kod ne gubi autorska prava. Ukoliko se program razvija za osobne potrebe, ne

treba stavljati GPL licencu na program ili njegov dio. Ako se proizvod namjerava prodavati ili ga želimo na neki drugi način dati u javnost, treba onaj dio koda koji koristi GPL-licencirani kod dati pod GPL licencu. Ukoliko se razvijani program može razlučiti u logičke cjeline – module, tada GPL licencu moraju naslijediti samo oni moduli koji prvotno sadrže izvorni kod koji je pod GPL-om. Slobodni programi mogu se prodavati pod uvjetom da je omogućen pristup izvornom kodu ili se mora pismenim putem obavezati na davanje izvornog koda svim zainteresiranima, u tom slučaju postoje određena ograničenja cijene proizvoda. Licencu možemo napisati ispočetka ili možemo primijeniti neku već postojeću. O GPL-v2 licenci možete pročitati na poveznici:

<https://docs.moodle.org/all/hr/Licenca>

- **FDL** (*Free Documentation License*) i **CC** (*Creative Commons*) su licence slobodne dokumentacije te se preporučuju za licenciranje knjiga, priručnika, skripta, časopisa i nastavnih materijala.

Vrhunski softver otvorenog izvornog koda pod tim licencama postaje dostupan poduzećima, državnim (javnim) institucijama i pojedincima. U vremenu kada prevladavaju operacijski sistemi s grafičkim korisničkim sučeljem (*Graphic User Interface*) kojima daju prednost korisnici koji nisu informatički obrazovani, bitno je ljubazno lice *unix-ojda* (*User Friendly*), što upravo omogućava "X Window" s pripadajućim grafičkim aplikacijama.

Slobodni programi se mogu prodavati pod uvjetom da je omogućen pristup izvornom kodu ili se mora pismenim putem obavezati na davanje izvornog koda svim zainteresiranima, u kojem slučaju postoje određena ograničenja na cijenu proizvoda.

Primjeri otvorenih i slobodnih **Gnu/Linux verzija su:**

- Debian
- Slackware
- Mint
- Ubuntu/Kubuntu/Xubuntu/Edubuntu/Lubuntu
- OpenSuSE
- Fedora
- Cent OS
- Gentoo
- Arch
- PC Linux OS
- Mandriva
- Knopix
- Kali, itd.

Neke od ovih *linux* distribucija su temeljne (Core), a druge su za specijalne namjene, jer sadrže posebne programe i alate za rad korisnika (programi serveri, programi za razvoj, kontrolni i upravljački programi, edukacijski programi, sigurnosni programi, forenzički programi itd.).

Postoje i "live" distribucije, koje omogućuju da vidite i isprobate GNU/Linux bez da ga fizički instalirate na disk svog računala. Kada isprobate barem jednu od njih bit ćete iznenađeni koliko mnogo korisnih aplikacija sadrže. GNU/Linux možete nakon toga i instalirati jer je postupak vrlo lagani čak i običnim korisnicima.

Linux verzije su ugrađene i u razne uređaje (kućanski aparati, medicinski uređaji, vozila, itd.).

Gnu/Linux je danas najrašireniji sistem jer pogoni sve kategorije računala i to:

- mikro
- mini

- *mainframe*
- *super*

Gnu/Linux verzije imaju posebno izražene sljedeće karakteristike:

- Paralelizam ili istovremenost (engl. Concurrency),
- Dijeljenje ili zajedničko korištenje resursa (engl. Sharing),
- Djelotvornost ili efikasnost (engl. Efficiency),
- Pouzdanost ili stabilnost (engl. Reliability),
- Raspoloživost (engl. Availability),
- Sigurnost (engl. Security),
- Fleksibilnost ili adaptabilnost (engl. Flexibility),
- Upotrebljivost (engl. Usability),
- Općenitost (engl. Generality),
- Transparentnost (engl. Transparency),
- Vidljivost (engl. Visibility),

- Integralnost ili cjelovitost (engl. Integrity)
- Determiniranost (engl. Determinacy),
- Servisibilnost ili održavanje (engl. Serviceability, Maintainability),
- Modularnost (engl. Modularity).

Karakteristike ili svojstva operacijskih sistema su poželjna i potrebna ponašanja, koja se pokazuju prema korisnicima.

Ne postoje kvantitativne mjerne jedinice za opisane karakteristike, već se oslanja na kvalitativna razmatranja istih u radu računala.

Da bi se operacijski sistem mogao koristiti na nekom području, mora moći izvršavati većinu sljedećih funkcija:

- Upravljanje zadacima obrade (engl. Job Management),
- Upravljanje datotekama (engl. File Management)
- Upravljanje ulazom/izlazom (engl. I/O Management, Device Management)
- Obrada prekida (engl. Interrupt Handling),
- Upravljanje memorijom (engl. Memory Management),
- Upravljanje procesorom (engl. Processor Management)
- Zaštita programa i podataka (engl. Program and Data Protection),
- Upravljanje obradom na daljinu (engl. Remote Control Processing),
- Interpretiranje i izvođenje kontrolno-upravljačkih naredbi (engl. JCL Interpretation),

- Omogućavanje rada u računalnoj mreži (engl. Computer Network Processing).

Operacijski sistem je skup programa koji kontroliraju i upravljaju radom centralnog procesora, unutarnjom memorijom, datotekama, ulazno/izlaznim jedinicama, korisničkim programima i podacima.

Operacijski sistemi se mogu razvrstavati na osnovi:

a) Primjene

- sistemi opće namjene (*General Purpose Operating Systems*)

- ugradbeni sistemi (*Embedded Operating Systems*)
- sistemi u realnom vremenu (*Real Time Operating Systems*)
- sistemi za servere (*Server Operating Systems*)
- distribuirani operacijski sistemi (*Distributed Operating Systems*)

b) Procesiranja ili broja podržanih procesora

- jednoprosorski sistemi (*Single Processor Systems*)
- višeprosorski sistemi (*Multi Processor Systems*)

c) Zadataka ili poslova koji se istovremeno mogu izvoditi

- jednozadaćni (*Single Task*)
- višezadaćni (*Multi Task*)

d) Broja korisnika koje mogu istovremeno servisirati

- jednokorisnički (*Single User*)
- višekorisnički (*Multi User*)

GNU/Linux tvore sljedeće sastavnice:

- Kernel
- GCC
- C library
- Toolchain

Kernel ili jezgra je osnovni i središnji dio operacijskog sistema stalno prisutan u unutarnjoj memoriji, koji obavlja temeljne poslove oko egzistiranja i izvođenja procesa u računalu.

Jezgre mogu biti:

- monolitne

- naizgled jednostavne jer su u jedinstvenom jezgrinom prostoru
- programi serveri (http, ssh, ftp, dns, ...) su također u prostoru jezgre
- visoka i bogata apstrakcija te bliska povezanost koda na niskoj razini (blizu hardvera) omogućava dobru efikasnost i brzinu
- sistemski pozivi (upravljanje procesima, konkurentnosti i upravljanje memorijom)
- niz modula u upravljačkom načinu vrše sistemske pozive i dijele istu memoriju, ali zbog jake integracije i grešaka u jednom dijelu
uzrokuje greške u svim dijelovima
- primjena kod *Linux* verzija i *Unix* verzija

- mikro

- minimalna i jednostavna apstrakcija
- programi serveri su zasebno u korisničkom prostoru, pa se sporije izvršavaju
- sistemski pozivi - minimalni servisi (upravljanje dretvama, adresnim prostorom i međuprocena komunikacija)
- lošije performanse od monolitnih s mnogo kopiranja među aplikacijama i programima servisima
- sigurniji je, jer je svaki modul operacijskog sistema u vlastitom zaštićenom memorijskom prostoru
- primjena kod MacOSXa

- hibridne

- varijanta monolitnog i mikrokernela, pa su performanse osrednje
- dio programa servera je u prostoru jezgre, a dio u korisničkom prostoru
- primjena kod Microsoft Windowsa

nano ili piko

- najminimalniji kernel
- implementirane najjednostavnije i najbrže funkcije
- primjena kod operacijskih sistema koji se ugrađuju u elektroničke uređaje skromnih mogućnosti

exokernel

- korisnici dobivaju virtualnu sliku stroja, koja se razlikuje od računala koje koriste
- jezgra ima zadatak omogućavanje sigurnog rada višestrukih procesa na računalu
- primijenjen kod operacijskih sistema specijalnih namjena

GCC je zbirka sastavljača izvornog koda programa u izvršni kod za programske jezike C, Objective C, C ++ i druge.

C library je standardna knjižnica datoteka zaglavlja za programski jezik C, koji definira ANSI (American National Standards Institute).

Toolchain je niz dodatnih alata za razvoj programa, kao što su:

- make,
- debugger,
- linker,
- assembler itd.

Ljuska (Shell) je program interpreter naredbi zadužen za dvosmjernu komunikaciju s korisnikom. Komandna linija je tekstualno sučelje korisnika prema računaru (CLI – Command Line Interface), a zove se još terminal, konzola ili *komand prompt*.

To je kontrolno-upravljački jezik, a sastoji se od kontrolno-upravljačkih naredbi, sistemskih naredbi i sistemskih poruka. Naredbe mogu biti:

- ugrađene u Ljusku (spisak se dobije naredbom *help*, na primjer naredba *cd* je ugrađena),
- vanjske (pozivaju se iz raznih direktorija, na primjer naredba *cat* je vanjska),
- funkcije (napišu se kao zasebne skripte i pozivaju prema potrebi)
- aliasi (*dir=ls -all*, je alias).

Provjera, je li naredba interna ili eksterna obavlja se naredbom „*type ime naredbe*“.

Ljuska omogućava tumačenje i izvršavanje naredbe koje korisnici upisuju ručno u naredbenom retku ili niz naredbi zapisanih u datoteci - *Shell* skripti.

Najpoznatiji GNU/Linux programi interpreteri su :

- **sh** (Bourne Shell),
- **bash** (Bourne Again Shell),
- **cs** (C Shell),
- **ksh** (Korn Shell),
- **wksh** (Windowing Korn Shell)

- **tcsh** (Turbo C shell), itd.

Interpreteri su ujedno moćni programski jezici vrlo visoke razine.

Primjer Shell – skript datoteke za stvaranje pričuvne kopije sadržaja baze podataka izgleda ovako:

```
#!/bin/bash

BACKUP_PATH="/home/backup"
BACKUP_DIR="$BACKUP_PATH/`date +%F`"
MYSQL_DB="primjer"
MYSQL_USR="admin"
MYSQL_PWD="N23c01b5"
PREFIX="D-`date +%F`"
# Start skripte
if [ -f $BACKUP_DIR.tar.gz ]; then
echo "ERROR: Backup direktorij postoji.."

echo "BACKUP N `date \"+%m/%d %H:%M\"` - Backup nije uspio." >> $LOG
exit 0
```

```
fi
if [ -d $BACKUP_DIR ]; then
    echo "ERROR: Backup direktorij postoji.."
    echo "BACKUP N `date +%m/%d %H:%M` - Backup nije uspio." >> $LOG
    exit 0
fi
mkdir $BACKUP_DIR
# MYSQL DATABAZA
echo -ne "Backup baze..."
mkdir "$BACKUP_DIR/mysql"
mysqldump -u $MYSQL_USR --password=$MYSQL_PWD --opt $MYSQL_DB >
"$BACKUP_DIR/mysql/$MYSQL_DB.sql"

echo -e "                [OK]"
# Kompresija i brisanje
echo -ne "Stvaranje arhive..."
cd $BACKUP_PATH
tar czf "$PREFIX.tar.gz" "$BACKUP_DIR"
rm -rf "$BACKUP_DIR"
chmod 600 "$PREFIX.tar.gz"
cd /
echo -e "                [OK]"
```

Datoteka se kreira u editoru čistog teksta i pohrani s nekim imenom i ekstenzijom **.sh**. Nakon toga se dodijeli datoteci dozvola

(Permission) za izvođenje i starta.

Administrator računalnog sistema automatizira razne poslove s ovakvim skriptama i „**cron daemon**“ programom.

Razni servisi ili programi serveri, startaju se tijekom podizanja operacijskog sistema pomoću sličnih shell skripti.

GNU/Linux nije komercijalni proizvod već je **kolaboracijski projekt, razvijan preko interneta**. Iako Linus Torvalds ostaje autor Linuxa, razvoj se odvija preko grupe programera širom svijeta. Svatko može pridonositi razvoju Linuxa jer je slobodan i otvorenog kôda. GNU/Linux je objavljen pod GPLv2 i GPLv3 licencama.

U školi koristim isključivo otvorene i slobodne programe na teoretskom i praktičnom dijelu nastave, kao što su:

Linux distribucije:

- Debian 10
- OpenSuse Leap 15.2
- Ubuntu/Xubuntu 20.04
- Mint 20

- Kali 2020.2

Korisnički programi:

- LibreOffice
- Firefox
- Chromium
- Thunderbird
- Inkscape
- Blender
- Audacity
- Gimp
- Geogebra
- VLC, itd.

Programi serveri:

- HTTP (Apache)
- E-Mail (Sendmail, Exim, Postfix)
- FTP (Ftpd)
- SSH (OpenSSH)
- DBMS (Mysql, PostgreSQL)
- DNS (Bind), itd.

Alati za razvoj programa:

- gcc (C Compiler)
- g++ (C++ Compiler)
- Code Blocks (IDE)
- Eclipse (IDE)
- Devcpp (IDE)
- Java Development Kit (IDE)
- Arduino (IDE) i Simulator
- PHP interpreter
- MCU8051(IDE),
- VirtualBox, itd.

Aktivnosti (procesi) u računalnom sistemu, svode se na izvršavanje, generiranje, premještanje, mijenjanje i pohranjivanje datoteka. Datoteka je organizirani skup znakova, koja se čuva na vanjskoj memoriji i za korisnika predstavlja logičku cjelinu (može biti tekst, slika, muzički ili video sadržaj).

Datoteke se klasificiraju kao :

- regularne datoteke
- datoteke - direktoriji ili mape
- datoteke – simboličke i čvrste veze
- datoteke - blokovne jedinice (na primjer disk)
- datoteke - znakovne jedinice (na primjer tipkovnica)
- datoteke - cijevi (Pipes)
- datoteke - utičnice (Sockets)

Operacijski sistemi podržavaju tekstualne i binarne datoteke, koje mogu biti zapisane u više **formata**.

Format je oblik u kojemu su podatci u datoteci kodirani. Formati zapisa međusobno se razlikuju po svojim specifikacijama, dostupnosti i inačici. Specifikacije formata određuju mogućnost njegove uporabe, namjenu i eventualni uvid u kodiranje formata.

Formati zapisa datoteka dijele se na:

- zaštićene (Proprietary File Formats),
- otvorene (Open File Formats)

Zaštićeni formati su privatno posjedovani i licencirani od neke tvrtke ili institucije. Njihove specifikacije nisu javno dostupne kako bi se spriječilo krivotvorenje ili kopiranje formata kao proizvoda.

Otvoreni formati zapisa javno su dostupni i dozvoljeno je njihovo mijenjanje, prilagođavanje i korištenje bez ograničenja ili troškova.

Međunarodna organizacija za normizaciju (International Organization for Standardisation) preporuča standardne formate zapisa koji su široko dostupni i prihvaćeni i izrazito su interoperabilni. Primjer takvih su otvoreni formati zapisa dokumenata (Open Document Format).

Otvoreni format za pohranu tekstualnih datoteka (ODT) je jedan od otvorenih formata iz skupine ODF. Temelji se na standardiziranom jeziku XML (Extensible Markup Language) za označavanje podataka, koji olakšava pretvorbu u bilo koji semantički oblik. Unutar aplikacije digitalne knjižnice obavlja se jednosmjerna pretvorba ODT dokumenta u drugi semantički format DocBook. ODT dokument je datoteka sa nastavkom ".odt". ODT datoteka zapravo je komprimirana ZIP datoteka.

Hrvatski Zavod za norme, usvojio je Otvoreni format dokumenta za uredsku primjenu (OpenDocument) v1.0 kao nacionalni standard (ISO/IEC 26300:2006), kao što se možete uvjeriti na poveznici:

<http://31.45.242.218/HZN/todb.nsf/wFrameset?OpenFrameSet&Frame=Down&Src=%2FHZN%2Ftodb.nsf%2FNormaSve%2F1a16da6b693d26b5c125735400249fe7%3FOpenDocument%26AutoFramed>.

Datotečni sistem (FileSystem)

To je hijerarhijska struktura u kojoj se pojedine datoteke ograđuju, zatvaraju u direktorije i poddirektorije (mape). Struktura nalikuje naopačke okrenutom stablu, kao što se vidi na sljedećem prikazu:

```
          ( \ ) - ishodišni direktorij (root)
          /   |   \
        (usr) (etc) (home) - poddirektoriji 1. nivoa
          / \   |   \
        (bin) (sbin) (init.d) (ucenik) - poddirektoriji 2. nivoa, itd.
```

Datotečni sistem je apstrakcija, shema za organiziranje, pohranu i dohvaćanje podataka vezano za masovne vanjske memorije.

Najpoznatiji GNU/Linux datotečni sistemi su:

- Ext3FS,
- Ext4FS,
- BtrFS,
- ReiserFS, itd.

Na primjer, naredbom **ifs** može se provjeriti koji datotečni sistemi su na diskovima (particijama).

Struktura datotečnog sistema, na primjer EXT4 je sljedeća:

- Blok za podizanje (Boot Block)
- Super Blok (Super Block)
- Lista identifikacije čvorova (Inode List)
- Blokovi stvarnih podataka (Data Blocks)

Blok za podizanje operacijskog sistema je 512 bajta veliki segment na disku (prvi sektor), čita ga BIOS i sastoji se od:

- Koda za podizanje (Boot Code - 446 bytes),
- Particijske tabele (Partition Table - 64 bytes),
- Potpis koda za podizanje (Boot Code Signature - 2 bytes).

Super blok sadrži osnovne informacije o cijelom datotečnom sistemu kao što su veličina, popis slobodnih i pridijeljenih blokova, naziv particije i vrijeme modifikacije datotečnog sistema.

Lista identifikacije čvorova datotečnog sistema sadrži sve informacije o datoteci osim imena, koje se čuva u direktoriju. Inode je 128 bajtova dugi i kreira se za primjerice svaki 2K bajta raspoloživi memorijski prostor u datotečnom sistemu. Ovaj parametar se može promijeniti prilikom kreiranja datotečnog sistema.

Sadržaj boot sektora (MBR) se može dobiti naredbom:

```
dd if=/dev/sda bs=512 count=1 | hexdump -C
```

U novijim računalima koristi se UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) za obavljanje iste zadaće kao i BIOS, ali malo drugačije u pogledu funkcioniranja. UEFI pohranjuje informacije o inicijalizaciji i pokreće se u svom .efi formatu umjesto da se pohranjuje u „firmware“. Obično se pohranjuje na disku unutar posebne particije (Efi System Partition).

Kod iznenadnog prekida rada računala može doći do nekonzistentnog stanja datotečnog sistema (popis datoteka koje se nalaze na mediju diska nije točan).

Dnevnik (*Journal*) zapisuje koje će promjene napraviti na datotečnom sistemu prije nego ih napravi i omogućuje brzu provjeru konzistentnosti datotečnog sistema.

Modovi rada dnevnika:

- Journal (čuvaju se i podaci i meta podaci mijenjanih datoteka),
- Write Back (čuvaju se samo meta podaci),
- Ordered (čuvaju se samo meta podaci no promjene se prvo zapisuju u dnevnik, a tek onda na disk)

Fsck je naredba za provjeru ispravnosti rada datotečnog sistema particije diska.

Mkfs je naredba za stvaranje datotečnog sistema na particiji diska.

Svaki operacijski sistem drugačije tretira periferne uređaje. UNIX-oidni operacijski sistemi se obrađuju okolnom svijetu (perifernim jedinicama i uređajima) kao datotekama, a jedino M.S. Windows kao pravim fizičkim uređajima. Tako se svi priključeni uređaji na računalo, pojednostavljeno svode na protok signala (Stream of Characters).

Da bi se kod unix-oidnih operacijskih sistema pristupilo podacima na perifernoj jedinici, treba istu prije priključiti ili montirati na neki direktorij (naprimjer /mnt, /media, itd.). Postupak se vrši automatski ili se može obaviti ručno naredbom „mount ime_uređaja /ime_direktorija. Nakon završetka rada s jedinicom, treba ju demontirati ručno ili automatski od strane operacijskog sistema.

Linux distribucije nude i odvojene prozore (X Window System), uključujući i desktop managere (KDE, Gnome, LXDE, LXQt, XFCE, Cinnamon, Mate) uz mnoštvo GNU aplikacija za opću i specijalnu namjenu.

GNU/Linux platforma je izuzetno sigurna, što je vrlo važna osobina u današnjim sve ranjivijim računalnim sistemima.

Vezano za to, pojavio se naziv **CYBER** (IT sigurnost), sumnjiva radnja gdje je računalo meta ili sredstvo.

Zašto je sigurnost bitna ?

- Podatci su uvijek nečije vlasništvo
- Zahtjev za neometanim radom korisnika

Kategorije napadača računalnih sistema su:

- znatiželjni
- željni popularnosti
- zloćudni
- konkurencija

Udio različitih oblika ugrožavanja sigurnosti su procijenjene ovako:

- Ljudske pogreške i propusti (50 %)
- Nezadovoljni djelatnici (10 %)
- Zlonamjerni djelatnici (10 %)
- Vanjski izvori (20 %)
- Elementarne nepogode (10 %)

Načini ugrožavanja sigurnosti su:

- Phishing
- Whaling
- Social Engineering
- Removable media
- Pass the hash
- Open Source Inteligence
- Malware
- MITM
- DoS/DDos

- SQL Injection
- Brute Force
- Spyware
- Drive - By Downloads
- Rouge Software

Implementacija sigurnosne politike i prakse u školama

(Usklađivanje s općom uredbom o zaštiti podataka – GDPR 679)

- Podići svijest o novim pravilima o zaštiti osobnih podataka
- Educirati zaposlenike o prikupljanju i obradi osobnih podataka (pravno i tehnički)
- Intenzivnije komunicirati s učenicima i roditeljima/zakonskim zastupnicima
- Koristiti zakonsku osnovu za prikupljanje i obradu osobnih podataka (javni interes)
- Koristiti pristanak za prikupljanje i obradu osobnih podataka učenika (ostalo)
- Osigurati prava pojedinaca na ispravak, zaborav i prijenos osobnih podataka
- Osigurati pravo na pristup osobnim podacima i informacijama o obradi
- Identificirati cjelokupnu sklopovsku i programsku opremu koja se koristi
- Onemogućiti curenje osobnih podataka učenika
- Štititi podatke posebno ranjivih učenika – maloljetnika
- Paziti prilikom transfera osobnih podataka učenika preko granica (EU projekti)

Sigurnost računalnih sistema ovisi i o zrelosti korisnika za uporabu IKT, zato je potrebna konstantna edukacija nastavnika i učenika.

Projektni zadatak:

- Isplanirati korištenje ukupnog prostora (kapaciteta) diska (HD, SSD ili SD kartice) i podijeliti ga na 5 particija (root, swap, user, var i home)
- Instalirati Linux distribuciju (Xubuntu 20.04) na osobno računalo
- Podesiti pristup globalnoj mreži (žičano i/ili bežično)
- Raditi u grafičkom korisničkom sučelju (Graphic User Interface)
- Raditi u znakovnom načinu rada (Command Line Interface)

Cilj: Polaznici će saznati o particioniranju diska, instalaciji GNU/Linux, konfiguraciji i startanju osnovnih aplikacijskih servisa za rad u lokalnoj i globalnoj mreži te testirati nove instalirane programe.

Prostor diska određenog kapaciteta treba dobro isplanirati i raspodijeliti na potreban broj particija, koje veličinom zadovoljavaju područje korištenja računalnog sistema (desktop ili server).

Particioniranje je postupak podjele diska na dijelove ili particije. Particija je logički dio diska koji se ponaša kao pravi, zaseban fizički disk.

Particioniranje se provodi iz sljedećih razloga:

- mogućnosti instaliranja više operacijskih sistema
- enkapsulacije ili zatvaranja podataka na disku

- bržeg čitanja i zapisa podataka (odnosi se samo na elektroničko-mehaničke diskove)
- ograničavanje rasta podataka korisnika

Particije se klasificiraju ovako:

- primarne
- proširene
- logičke
- zamjenske (Swap)

Zamjenska particija na disku služi kao produžetak RAM-a u slučaju prevelikog zauzeća. Umjesto zasebne particije, zamjenski prostor može biti organiziran i kao datoteka (Page File). Veličina tog prostora se određuje prema izrazu: $(1-2)*RAM$.

Tijekom postupka instalacije raspoloživ je neki program za izradu particija, a mogu se koristiti i vanjski samostalni programi, kao na primjer:

- fdisk
- partitioner
- gparted
- partition manager

Na kraju, kreirane particije pohraniti u obliku tabele na 1. sektor diska.

Primjer postupka instalacije Linux Xubuntu 20.04 možete pratiti na poveznici:
<https://www.youtube.com/watch?v=ZjMDizwHIG8>

ZAKLJUČAK

Izrada algoritama (stvaranje novih programa) doprinosi razvoju logičkog zaključivanja i kritičkog razmišljanja kod učitelja i učenika. To je najvažnija korist od upotrebe sveprisutnih informacijskih i komunikacijskih tehnologija u suvremenom svijetu.

Više od 70% svjetskih firmi svoj razvoj i poslovanje temelji na otvorenoj tehnologiji, uključujući informatičke i računalske (IBM, Intel, Google, Microsoft, Amazon, Facebook, Apple, Huawei, Oracle, Samsung, itd.).

Zašto bi FLOSS trebali koristiti učenici/studenti i učitelji/nastavnici/profesori ?

- Zahtjeva skromne sklopovske resurse (podržava stariji hardver)
- Raspoloživo je mnogo edukacijskih programa
- Dostupni razvojni alati za sve kompajlerske i interpreterske programske jezike
- Lakše administriranje i održavanje sistema
- Uključuje detaljnu dokumentaciju (knjige, priručnici, internet)

Školske ustanove su na niskom državnom proračunu, pa trebaju voditi računa da se koristi u svim nastavnim predmetima ekvivalentne slobodne i otvorene programe, umjesto zatvorenih i komercijalnih. Popis zamjenskih programa za skupe komercijalne može se vidjeti na jednoj od mnogobrojnih poveznica, i to:

<https://www.datamation.com/open-source/78-open-source-replacements-for-expensive-applications-1.html> .

Na web stranici: <http://linux.ess.hr/> upoznajem učenike i nastavnike suradnike s ovim informatičkim tehnologijama.

Popis literature:

1. Linux i LibreOffice, I. Bosnić
2. Unix/Linux za svakoga, A. Dmitrović
3. Linux Fundamentals, Paul Cobaut
4. Internet: <http://wiki.open.hr>
5. Internet: <https://royal.pingdom.com/10-free-linux-e-books/>

Predloženi načini vrednovanja/ ostvarivanja ishoda učenja:

1. Dijagnostičko vrednovanje:
 - Usmena provjera predznanja polaznika na početku
2. Formativno vrednovanje:
 - Vrednovanje za učenje (postavljanje pitanja polaznicima)
 - Vrednovanje kao učenje (konzultacije s predavačem)
3. Sumativno vrednovanje:
 - Vrednovanje naučenoga (zadatci praktične primjene usvojenih znanja i vještina na računalima i 1 projektni zadatak)