

Nermin Rakita, Brane Vujičić

SKRIPTA
Precizna poljoprivreda i pametna
proizvodnja hrane

SARAJEVO, 2020.

PREDGOVOR

Skripta je namijenjena studentima studijskog programa Urbana poljoprivreda, Poljoprivrednog prehrambenog fakulteta, Univerziteta u Sarajevu. Pisana je u skladu sa silabusom. Materijal je kompilacija različitih skupljenih materijala od više različitih autora, sa ciljem da studentima omogući uspješno praćenje predavanja i vježbi. Skripta je konceptualno napisana da pomogne studentima da lakše savladaju ispitne obaveze. Materijal je namijenjen za internu upotrebu i za spremanje ispita. ZABRANJENO JE UMNOŽAVANJE I PRODAJA.

POGLAVLJE I

Suvremene informacijske tehnologije i trendovi u kontekstu urbane poljoprivrede. Globalna proizvodnja hrane i digitalni svijet.

Modern information technologies and trends in the context of urban agriculture. Global food production and the digital world.

Osnove informatike

Postoji više definicija informatike. Neke od definicije su slijedeće:

- Nauka o sistematskoj i racionalnoj obradi informacija kao nosilaca ljudskog znanja i komunikacija, prvenstveno pomoću automatskih mašina. (Dakle, nauka o informacijama i njihovoj obradi pomoću automatskih mašina);
- Informatika je nauka prikupljanja, memorisanja, obrade i prikazivanja informacija;
- Nauka o informacijama, njihovom prikupljanju, memorisanju, obradi i prikazivanju prvenstveno pomoću računara.

Termin "Informatika" se koristi samo u Evropi, dok u SAD-u ne postoji taj termin već u tom smislu postoje dvije nauke: *Information Sciences* i *Computer Sciences*. Slično tome, kod nas pored informatike postoji i *Računarstvo* koji predstavlja teorijske nauke o arhitekturi računara, računarskim programima i primjeni računara.

Podaci su registrovane činjenice, oznake ili zapažanja. Informacija je neka činjenica ili skup činjenica koji imaju svoj smisao i značaj. Ona je nosilac komunikacije između subjekata. Ako neka registrovana činjenica ima svoj smisao za nekog subjekta, tj njemu predstavlja neko obaveštenje, onda je to informacija, inače je podatak. Podaci postaju informacije u trenutku njihovog korišćenja. Automatska obrada podataka može se definisati kao manipulisanje i obrada podataka od izvora do krajnjeg proizvoda, upotrebom mehaničkih ili elektronskih mašina, uz minimalnu intervenciju čovjeka. U modernom društvu, kada govorimo o obradi podataka, mislimo na obradu podataka uz pomoć računara.

Počeci razvoja računara vezani su za čovjekov trud da sebi olakša mentalni rad, prvenstveno izračunavanje, koje je podložno greškama, kao i memorisanje tj čuvanje podataka. Savremeni računari i računarski sistemi pružaju mnogo više od pomagala za izračunavanje. Računar je postao univerzalna alatka primjenljiva u skoro svim područjima ljudske djelatnosti. Svijet je sada postao informaciono društvo, što podrazumijeva primjenu informacionih tehnologija u svim oblastima života: u poslovanju, komunikaciji, obrazovanju, trgovini, upravljanju, nauci, zabavi, itd. Informaciono društvo zahtijeva doživotno učenje, jer treba stalno biti u korak sa napretkom informacionih tehnologija, budući da se bez njih ne može više zamisliti rad i životno okruženje.

Cilj nastavnog predmeta informatika je sticanje osnovne računarske pismenosti i osposobljavanje učenika za upotrebu računara u budućem radu i školovanju. Osnovna računarska pismenost nije samo poznavanje upotrebe računara, poznavanje tehničkih detalja računara i programskih proizvoda, već i razumijevanje principa rada računara, i primjenu računara.

Istorijski razvoj računara ukratko je prikazan tabelom koja se nalazi u priloženom dokumentu: (Izvor: <https://skolskainformatika.weebly.com/osnovni-pojmovi-informatike.html>)

Računarske generacije

Prva generacija računara je za živjela 1951. godina. Karakteristike ove generacije su slijedeće:

- osnovni element elektronska cijev,
- velike dimenzije (teški cca 30 tona),
- veliki potrošači struje
- unos podataka bušenim karticama
- memorija u vidu magnetnih traka i doboša...

Druga generacija računara započela je 1961. godine. Osnovne karakteristike ove generacije računara su bile slijedeće:

- osnovni element tranzistor,
- karakteristike u odnosu na prethodne troše manje struje, jeftiniji, brži
- periferna memorija magnetne trake i diskovi,

Treća generacija računara je sa slijedećim karakteristikama:

- osnovni elementi integralna kola (čipovi),
- karakteristike su manje dimenzije, niska cijena, pouzdanost,
- mala potrošnja struje, veće brzine....
- podaci se čuvaju na hard disku i disketama,
- pojavljuje se tastatura i monitor (IBM 386),

Četvrta generacija računara imala je slijedeće karakteristike:

- osnovni element mikroprocesor,
- smanjuju se dimenzije,
- obrada podataka veoma brza,
- operativni sistemi jednostavniji

Peta generacija računara ima slijedeće karakteristike:

- u razvoju i uključuje vještačku inteligenciju,
- oponašanje čovjekovih sposobnosti kao što su govor, mišljenje,
- donošenje odluka...

Informacijsko komunikacijske tehnologije u poljoprivrednoj proizvodnji

Informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT) su budućnost poljoprivredne proizvodnje. Intenzitet korištenja IKT u poljoprivredi će se povećavati, a sve u svrhu prikupljanja, prenosa informacijskih sadržaja relevantnih za upravljanje poslovnim procesima u poljoprivrednoj proizvodnji.

Razvojem internetske tehnologija doprinijelo se eksploziji informacijskih sadržaja iz svih područja ljudske prakse, pa tako i iz područja poljoprivrede. Donositelji odluka (agronomi ili farmeri) donedavno su se borili s nedostatkom pravovremenih, cjelovitih i tačnih informacija, a sad u vremenu IKT čak se dobija i previše informacija. Informacijsko komunikacione tehnologija se sastoji od dvije komponente i to:

- Hardver
- Softver

Hardver je fizički dio INFORMATIČKO KOMUNIKACONIH TEHNOLOGIJA (ili računar). To je elektroničko mehanički sklop.

U hardver spadaju:

- Računari (Ulazni uređaji, uređaji za obradu podataka i izlazni uređaji)
- Pohrana podataka,
- Novi sklopovi, napredak u sjećanjima, nove tehnologije prikaza
- Mrežni sustavi
- Komunikacijski sustavi (Internet, Intranet, GSM, SMS, WAP usluge, UMTS, GPRS)
- Namjenski komunikacijski sustavi i standardi za poljoprivrednu primjenu
- Fizička, kemijska i biološka osjetila kao i senzori
- Osnove mjerenja i instrumenti
- Bioinformatika

Softver se ne može opipati jer se ovaj pojam odnosi na različite programe. Softveri se pohranjuju u memorijskim jedinicama kao što su diskovi, diskete, cd i sl. Softver se mogu dijeliti po:

- OS, kompajleri, aplikativni softver,
- Umjetna inteligencija i stručni sustavi (ne izrazita logika, genetski algoritmi, neuronske mreže)
- Baze podataka, obrada podataka, vađenje podataka, sustavi za upravljanje bazama podataka
- Modeliranje i simulaciju.

IKT aplikacije u poljoprivrednom inženjstvu se upotrebljavaju kroz:

- Mehatronika i aplikacije u poljoprivredi,
- Precizni uzgoj,
- IT u intenzivnim poljoprivrednim sustavima,
- Sustavi upravljanja i podrške odlučivanju i
- IT za zemlje u razvoju.

Informacijsko – komunikacijska infrastruktura u poljoprivredi

M e s a r i ć 2009 navodi da djelotvorno iskorištavanje informacijskih resursa podrazumijeva primjerenu razinu razvijenosti informacijske infrastrukture. Pod informacijskom infrastrukturom podrazumijeva se u užem smislu postojanje određenih tehnoloških rješenja za **prikupljanje, prijenos, distribuciju obradu, čuvanje, izvještavanje podataka i informacija**, što u konkretnom slučaju znači postojanje računala (osobnih i organizacijskih računala, poslužitelja, različitih vrsta mobilnih uređaja) i perifernih uređaja, operacijskih sustava, primjenskih programa i razvojnih alata, mrežnih sustava primjerenih karakteristika – brzine (kablovskih i bežičnih) za prijenos i distribuciju podataka, zatim senzorskih sustava za detekcije promjena relevantnih mjerenih varijabli i njihovu digitalizaciju i obradu.

U poljoprivrednoj informatici bitno je definisati PODATAK, na osnovu kojeg se dolazi do INFORMACIJA. Više informacija pružaju ZNANJA koja su neophodna kako za donošenje odluke tako i za proširivanje postojećih znanja.

Na osnovu pravovremenih podataka meteroloških stanica mogu se izvršiti pravovremeni rokovi u sjetvi, zaštiti, obradi sličnim agrotehničkim operacijama. Glavna područja primjene IKT u poljoprivredi mogu se posmatrati kroz prikupljanje podataka o tlu, podataka od meteroloških stanica, daljinskim snimanjima, automatskom upravljanju poljoprivrednih mašina i sl.

IKT aplikacije u poljoprivrednom inženjerstvu prožete su **mehatronici**. Kroz različite aplikacije **mehatronika učestvuje u:**

- Automatizacija i upravljanje (tehnike optimizacije),
- Globalni sustavi za pozicioniranje (GPS) za lokalizaciju i navigaciju poljoprivrednih strojeva,
- Autonomna vozila i roboti i
- Ljudsko / strojnom sučelju

Definicija mehatronike ponuđena je od strane EEC/IRDAC radne skupine: mehatronika je interaktivna kombinacija finomehanike, elektroničke kontrole i sistemskog pristupa u oblikovanju proizvoda i procesa.

IKT aplikacije se primjenjuju poljoprivrednom inženjerstvu u “Preciznom uzgoju biljaka” kroz slijedeće aspekte:

- Kartiranje i nadzor prinosa za zrna i ne-zrna,
- Uzorkovanje i ispitivanje tla,
- Globalni sustavi za pozicioniranje (GPS),
- Diferencijalni GPS,
- Daljinsko istraživanje i satelitsko snimanje,
- Geografski informacijski sustavi (GIS),
- Razvoj aplikativnih planova,
- Optički senzorski sustavi / Fitobiološka informatika,
- Govor biljka i govor voća,
- Strojni vid u poljoprivrednom kontekstu,
- Primjena varijabilne stope sjemena, gnojiva, prskanja, navodnjavanja i drenaže i
- Ekonomska analiza u preciznom uzgoju

IKT u intenzivnim poljoprivrednim sustavima se može primjenjivati u slijedećim poljoprivrednim granama kao što su:

- IKT aplikacije u uzgoju staklenika,
- IKT aplikacije u stočarstvu,
- IKT aplikacije u ratarstvu i povtlarstvu,
- IKT aplikacije u urbanoj poljoprivredi i
- Ostali posebni aspekti stočarstva (npr. Akvakultura,...).

Sustavi upravljanja i podrška u odlučivanju su prožeti informaciono komunikacionim tehnologijama kroz slijedeće aspekte:

- Sustavi podrške odlučivanju (Decision Support Systems DSS),
- Upravljački informacijski sustavi (Management Information Systems MIS),
- Sustavi upravljanja poljoprivrednim gospodarstvom i usjevima,
- IKT za dizajn poljoprivrednih zgrada i ruralnog okoliša,
- Virtualna stvarnost i 3D animacija i
- Sustavi za praćenje, predviđanje i kontrolu okoliša.

PODATAK, INFORMACIJA I ZNANJE

Riječ podatak potječe od množine *lat. datum* što znači dio informacije. Podatak je jednostavna neobrađena misaona činjenica koja ima neko značenje. Podaci (eng. Data) su znakovni prikaz činjenica i pojmova koji opisuju svojstva objekata i njihovih odnosa u prostoru i vremenu.

Podatak je ne materijalne prirode, on jednostavno postoji u našim mislima i nema značenje unutar ili izvan svog postojanja ili o samom sebi pa se pridružuje značenju kojim opisujemo svojstva objekata. Podaci se pamte zapisuju i bilježe na način koji im je primjeren i koji im odgovara. Tako oblici podataka mogu biti: zvučni, slikovni, brožčani ili tekstualni. Struktura podatka je apstraktna i čine ju: značenje (naziv i opis značenja određenog svojstva), vrijednost (mjera i iznos) i vrijeme. Podaci u kontekstu (smislu) i kombinovani unutar strukture čine informaciju.

Obrada podataka

Obrada podataka je proces pretvaranja podataka u informacije. Da bi podatak postao informacija mora imati značenje novosti za primaoca, odnosno mora utjecati na povećanje nivoa znanja primaoca.

Informacija

Riječ informacija potječe od *lat. Informare* što znači informisanje, obavješćavanje. Informacija (eng. Information) je rezultat analize i organizacije podataka na način da daje novo znanje primaocu. Informacija je raznolikost poruka od davaoca (onog koji šalje informaciju) do primaoca (onog koji prima informaciju). Informacija postaje znanje kad je interpretirana, odnosno stavljena u kontekst ili kad joj je dodano značenje. Informaciju čine podaci kojima je dano značenje putem relacijskih veza, odnosno organizirani podaci koji su uređeni za bolje shvaćanje i razumijevanje. Značenje informacije može biti korisno, ali i ne mora. Informaciju možemo shvatiti kao podatak kojem je pridružen kontekst.

Tehničke informacije o poljoprivredi

- Načela biljne i životinjske proizvodnje
- Bolesti i štetočine i metode zaštite
- Kontrola okoliša
- Očuvanje tla, Plodnost tla
- Prehrana biljaka i životinja
- Navodnjavanje
- Menadžment i ekonomija
- Mehanizacija, itd

Šta je informacija? Informacija je proces i predstavlja aktivnost komuniciranja. Informisati, znači prenijeti znanje nekome. Ukoliko neki podatak, ili mnoštvo podataka koje smo primili ne poveća nivo našeg postojećeg znanja, onda ti podatci ne predstavljaju informaciju. Definicija STC-a ili Društva za tehničku komunikaciju šta je informacija: Informacioni dizajn primjenjuje tradicionalne i nove principe dizajna na proces prevođenja kompleksnih, neorganizovanih, ne struktuiranih podataka u vrijednu informaciju koja ima smisla. Informacioni dizajn primjenjuje otkada je i komunikacije među ljudima. Svaki put kada progovorite, ili nešto napišete, vi sprovodite informacioni dizajn. Svaki put kada komunicirate sa bilo kime u svojoj sredini cilj vam je da vaša informacija na najbolji način

prenese vaše misli i osjećanja. U suštini, informacijski dizajn je vještina da se informacija prenese tako da kod korisnika te informacije postigne unaprijed željeni cilj, da je razumije onako kako vi želite.

Znanje

Znanje je odgovarajuća zbirka informacija kojoj je namjera da bude korisna. Znanje čine organizirane informacije koje se mogu koristiti za stvaranje novih značenja i podataka. Znanje je ljudska sposobnost poduzeti efikasne postupke u različitim i neizvjesnim situacijama.

Znanje je predodređen proces.

Kada neko memoriše e-zapamti informacije tada on skupa, odnosno gomila znanje. To znanje ima korisno značenje njemu, ali ne osigurava s samo po sebi uklapanje, odnosno i integraciju kao što bi rezultiralo o ili zaključilo daljnje znanje.

DIKW

DIKW (D- Data, I-Information, K-Knowledge, W -Wisdom) je prijedlog organizacije (strukturiranja) podataka, informacija, znanja i mudrosti u jednu informacijsku hijerarhiju gdje dje svaki nivo dodaje određena svojstva iznad i ispod one prethodne. Podatak je najosnovniji nivo, informacija dodaje kontekst, znanje dodaje kako ga upotrijebiti, a mudrost dodaje kada i zašto ga upotrijebiti.

DIKW model se temelji na pretpostavljanju sljedećeg niza postupaka: podatak dolazi i u obliku neobrađenih opažanja i dimenzija, informacija se oblikuje analiziranjem veza i odnosa između podataka, znanje se oblikuje koristeći informaciju za djelovanje, mudrost se oblikuje kroz upotrebu znanja, kroz komunikaciju korisnika znanja i kroz razmišljanje. Općenito je misao da je podatak manji od informacije, a informacija je manja od znanja, odnosno, da bi se kreirala informacija potreban je podatak i samo kad da postoji informacija znanje može izaći na vidjelo.

PITANJA:

Definicija informatike?

Koliko postoji računarskih generacija i kažite osnovne informacije o tim generacijama?

Šta je softver -hardver i šta znate reći o ovim pojmovima?

Šta podrazumjevamo pod pojmom “Precizni uzgoj biljaka”?

Možete li objasniti pojmove Podatak – Informacija -Znanje?

POGLAVLJE II

Mobile technologies, social networks, Internet of Things,
cloud computing, Big data.

**Mobilne tehnologije, društvene mreže, Internet stvari,
računalstvo u oblaku, veliki podaci.**