Ispitni katalog za državnu maturu
u školskoj godini 2009./2010.

INFORMATIKA

Stručna radna skupina za izradbu ispitnih materijala iz Informatike:
akademik Leo Budin, voditelj, Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu
Predrag Brođanac, dipl. ing., profesor mentor, V. gimnazija, Zagreb
Zlatka Markučić, dipl. ing., profesor savjetnik, XV. gimnazija, Zagreb
Smiljana Perić, dipl. ing., II. gimnazija, Zagreb.

Sadržaj

Uvod 5

1. Područja ispitivanja 5

2. Obrazovni ishodi 6

2.1. Osnove uporabe računala i primjenskih programa 6

2.2. Poznavanje građe i načela funkcioniranja računala 6

2.3. Rješavanje problema programiranjem 7

3. Struktura ispita 7

4. Tehnički opis ispita 9

4.1. Trajanje ispita 9

4.2. Izgled ispita i način rješavanja 9

4.3. Pribor 9

5. Opis bodovanja 9

6. Primjeri zadataka s detaljnim pojašnjenjem 9

6.1. Primjer zadatka višestrukoga izbora 10

6.2. Primjer zadatka dopunjavanja 10

6.3. Primjer zadatka kratkoga odgovora 11

7. Priprema za ispit 11

Uvod

Informatika je na državnoj maturi izborni predmet.

Ispitni katalog za državnu maturu iz Informatike u gimnazijama temeljni je dokument ispita kojim se jasno opisuje što će se i kako ispitivati na državnoj maturi iz ovoga predmeta u školskoj godini 2009./2010.

Ispitni katalog sadrži sve potrebne informacije i detaljna pojašnjenja o obliku i sadržaju ispita. Njime se jasno određuje što se od pristupnika očekuje na ispitu.

Ispitni katalog usklađen je s odobrenim jednogodišnjim Nastavnim planom i programom[1] za Informatiku u gimnazijama.

Ispitni katalog sadrži ova poglavlja:

1. Područja ispitivanja
2. Obrazovni ishodi
3. Struktura ispita
4. Tehnički opis ispita
5. Opis bodovanja
6. Primjeri zadataka s detaljnim pojašnjenjem
7. Priprema za ispit.

U prvome i drugome poglavlju čitatelj može naći odgovor na pitanje što se ispituje.

U prvome su poglavlju navedena područja ispitivanja, odnosno ključna znanja i vještine iz ovoga predmeta koje se ispituju ovim ispitom.

[1] Glasnik Ministarstva prosvjete i športa, Nastavni programi za gimnazije, broj 1, Školske novine, Zagreb, 1994. Ovaj je ispitni katalog usklađen s važećim Nastavnim planom i programom iz Informatike za opće, klasične i jezične gimnazije u kojima se Informatika poučava tijekom prve ili druge godine.

U drugome je poglavlju, kroz konkretne opise onoga što pristupnik treba znati, razumjeti i moći učiniti, pojašnjen način na koji će se navedena znanja i vještine provjeravati.

Treće, četvrto i peto poglavlje odgovaraju na pitanje kako se ispituje, a u njima je pojašnjena struktura i oblik ispita, vrste zadataka te način provedbe i vrjednovanja pojedinih zadataka i ispitnih cjelina.

U šestome su poglavlju primjeri zadataka s detaljnim pojašnjenjem.

Sedmo poglavlje odgovara na pitanje kako se pripremiti za ispit.

1. Područja ispitivanja

U našem obrazovnom sustavu predmet pod nazivom Informatika u sebi sadrži gradivo iz dvaju područja: informacijske i komunikacijske tehnologije (engl. *Information and Communication Technology – ICT*) i računarstva (engl. *Computing, Computer Science*).

Poznavanje informacijske i komunikacijske tehnologije koje omogućuje pouzdanu i kritičku uporabu elektroničkih medija za rad, komunikaciju i zabavu nazivamo digitalnim kompetencijama. Te su kompetencije zasnovane na logičkome i kritičkome razmišljanju, vještinama za obradbu informacija i dobro razvijenim komunikacijskim vještinama.

Osnovna razina vještina sastoji se od uporabe suvremene tehnologije za pronalaženje, dohvat, pohranjivanje, stvaranje, prezentiranje i razmjenu informacija, uključujući i mrežnu komunikaciju posredstvom interneta.

Državna matura iz Informatike trebala bi se pretežito usmjeriti na drugo spomenuto područje kod kojega je posebno važan obrazovni ishod povezan s algoritamskim načinom razmišljanja i programiranjem.

Treba naglasiti da se mnoge aktivnosti u raznim područjima ljudskoga djelovanja svode na raščlanjivanje zadatka u niz koraka. Svaki korak mora biti jednostavan, jednoznačan i razumljiv svakomu izvršitelju. Problem se može riješiti odgovarajućim povezivanjem jednostavnih koraka u cjeloviti sustav.

Rješavanje problema je kreativna djelatnost i ne može se provjeravati ispitom.

Međutim, poznavanje algoritama i načini njihove pretvorbe u računalni program svode se na primjenu znanja i vještina koje su provjerljive ispitom.

Ispitom iz Informatike provjerava se dostignuta razina znanja te kompetencija pristupnika u ovim područjima:

- osnove uporabe računala i primjenskih programa
- građa i načela funkcioniranja računala
- algoritamski način rješavanja problema i programiranje.

2. Obrazovni ishodi

U ovome su poglavlju za svako područje ispitivanja određeni obrazovni ishodi, odnosno konkretni opisi onoga što pristupnik mora znati, razumjeti i moći učiniti kako bi postigao uspjeh na ispitu.

2.1. Osnove uporabe računala i primjenskih programa

Pristupnik treba znati, odnosno moći:

- imenovati i primijeniti osnovne naredbe operacijskoga sustava
- opisati ulogu operacijskoga sustava
- razlikovati i objasniti načine pohranjivanja i prijenosa podataka
- primijeniti postupke za prilagođavanje postavki računala
- opisati postupke instalacije i deinstalacije programa
- izabrati primjereni program za obradbu zadanih podataka
- uporabiti zadani korisnički program
- razlikovati i primijeniti matematičke formule i funkcije
- vrjednovati, objasniti i kreirati grafički prikaz podataka
- osmisliti, razviti i kreirati obradbu skupine podataka
- prosuditi značaj i posljedice računalnih virusa te ukazati na važnost primjerene zaštite
- objasniti pojmove vezane za računalne mreže i internet
- razlikovati i rabiti osnovne usluge interneta
- protumačiti i primijeniti osnovna načela komunikacije putem elektroničke pošte
- uspješno pretraživati web
- procijeniti relevantnost prikupljenih podataka i vrjednovati podatke s interneta te razviti kritički stav prema izvoru prikupljenih podataka.

2.2. Poznavanje građe i načela funkcioniranja računala

Pristupnik treba znati, odnosno moći:

- razlikovati i povezivati brojevne sustave značajne za opis rada računala te argumentirati njihovu primjenu
- prikazati i objasniti način prikaza brojeva i znakova u računalu (IEEE norma)
- rabiti zakonitosti logičke algebre i primijeniti ih na logičke sklopove
- opisati i razlikovati vrste računala i način njihova rada

- imenovati i objasniti svrhu sklopovlja i programskih dijelova računala
- opisati funkcionalne cjeline računala (ulogu središnje jedinice, ulogu i vrste memorija, nabrojati i sažeto prikazati periferne jedinice računala, nabrojati ostale dijelove računala)
- navesti i rabiti osnovne mjere za vrjednovanje računala.

2.3. Rješavanje problema programiranjem

Pristupnik treba znati, odnosno moći:

- objasniti pojam i osnovna svojstva algoritma
- navesti i primijeniti jezike za zapisivanje algoritama (dijagram toka i pseudojezik)
- nabrojati, razlikovati i usporediti vrste programskih jezika
- identificirati faze izradbe programa i razlikovati vrste pogrješaka
- usvojiti i znati razlikovati (protumačiti) pojam i uporabu varijable i konstante
- zaključiti kada i osmisliti kako primijeniti naredbu grananja (jednostruku, višestruku)
- raspoznati i primijeniti naredbe ponavljanja (s provjeravanjem uvjeta na početku, s provjeravanjem uvjeta na kraju, s unaprijed zadanim brojem ponavljanja, ugnježđene naredbe ponavljanja)
- rabiti brojač
- razlikovati i znati primijeniti jednostavne tipove podataka (cjelobrojne, realne, znakovne, logičke)
- modificirati i prestrukturirati matematičke izraze u konkretnome programskome jeziku
- prepoznati i primijeniti naredbu pridruživanja
- razlikovati i uporabiti unos i ispis podataka
- poznavati i primijeniti standardne algoritme:
  - za zamjenu sadržaja dviju varijabli
  - za traženje najmanjega i najvećega među brojevima
  - za izračun srednje vrijednosti brojeva
  - za rad s prirodnim brojevima.

3. Struktura ispita

Udjeli područja ispitivanja u ispitu prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Udjeli područja ispitivanja

PODRUČJE ISPITIVANJA	UDIO BROJA ZADATAKA, ODNOSNO BROJA BODOVA
Osnove uporabe računala i primjenskih programa	25%
Poznavanje građe i načela funkcioniranja računala	50%
Rješavanje problema programiranjem	25%

Ispit je vremenski jedinstvena cjelina, a podijeljen je prema vrstama zadataka.

U ispitu su ukupno 32 zadatka.

Tablica 2. prikazuje strukturu ispita.

Tablica 2. Struktura ispita

VRSTA ZADATAKA		BROJ ZADATAKA PREMA PODRUČJU ISPITIVANJA		
		Osnove uporabe računala i primjenskih programa	Poznavanje građe i načela funkcioniranja računala	Rješavanje problema programiranjem*
Zadatci zatvorenoga tipa	zadatci višestrukoga izbora	8	11	5
Zadatci otvorenoga tipa	zadatci kratkih odgovora	0	3	3
	zadatci dopunjavanja	0	2	0
Ukupan broj zadataka prema području ispitivanja		8	16	8

* Zadatci iz područja programiranja zasnovani su i prezentiraju se pomoću pseudojezika.

4. Tehnički opis ispita

4.1. Trajanje ispita

Ispit iz Informatike je pisani i traje ukupno **90 minuta** bez prekida.

Vremenik provedbe bit će objavljen u *Vodiču kroz državnu maturu* te na mrežnim stranicama *Nacionalnoga centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja* (www.ncvvo.hr).

4.2. Izgled ispita i način rješavanja

Pristupnici dobivaju omotnicu u kojoj je ispitna knjižica, knjižica s tablicama[2] i list za odgovore.

Od pristupnika se očekuje da pažljivo pročitaju upute koje će slijediti tijekom rješavanja testa.

Dodatno, uz svaku vrstu zadataka priložena je uputa za rješavanje. Čitanje ovih uputa je bitno jer je u njima naznačen i način obilježavanja točnih odgovora.

Zadatke zatvorenoga tipa (višestrukoga izbora) pristupnici rješavaju označivanjem slova točnoga odgovora među ponuđenima. Slova točnoga odgovora označuju se znakom X. Ukoliko pristupnik označi više od traženoga broja odgovora za pojedini zadatak, taj će se zadatak bodovati s 0 (nula) bodova bez obzira na to što je među označenima i točan odgovor.

Zadatke otvorenoga tipa (kratkih odgovora i dopunjavanja) pristupnici rješavaju upisivanjem točnoga odgovora (i postupka ukoliko se u zadatku traži) na predviđeno mjesto naznačeno u uputi za rješavanje.

[2] Knjižica s tablicama bit će priložena i uz ogledni primjer testa. Ove tablice priložene su testu kako bi se učenike rasteretilo pamćenja kodova te preračunavanja iz binarnoga u dekadski zapis i obrnuto te usporedna tablica naredbi pseudo-jezika s naredbama programskoga jezika Pascal i programskoga jezika C.

4.3. Pribor

Tijekom ispita iz Informatike dopušteno je rabiti uobičajeni pribor za pisanje (kemijsku olovku plave ili crne boje).

Knjižica s tablicama potrebnim za rješavanje ispita sastavni je dio ispitnoga materijala.[3]

Pristupnicima nije dopušteno donijeti niti rabiti nikakve druge listove s tablicama.

5. Opis bodovanja

Ukupan broj bodova je 32.

Svaki točno označen odgovor u zadatcima višestrukoga izbora donosi 1 bod. Uspješnim rješavanjem ovih zadataka pristupnik može ostvariti 24 boda.

U zadatcima kratkih odgovora i dopunjavanja upisan točan odgovor donosi 1 bod. Uspješnim rješavanjem ovih zadataka pristupnik može ostvariti 8 bodova.

6. Primjeri zadataka s detaljnim pojašnjenjem

U ovome su poglavlju primjeri zadataka. Uz svaki primjer zadatka ponuđen je opis te vrste zadatka, obrazovni ishod koji se tim konkretnim zadatkom ispituje, točan odgovor te način bodovanja.

[3] v. poglavlje *Izgled ispita i način rješavanja*

6.1. Primjer zadatka višestrukoga izbora

Zadatak višestrukoga izbora sastoji se od **upute** (u kojoj je opisan način rješavanja zadatka i koja je zajednička za sve zadatke toga tipa u nizu), **osnove** (u kojoj je postavljen zadatak) te **četiriju ponuđenih odgovora** od kojih je jedan točan.

U sljedećem zadatku između četiriju ponuđenih trebate odabrati jedan odgovor. Odgovor obilježite znakom X i obvezno ga prepišite na list za odgovore.

Što će se dogoditi ako nakon označivanja tablice u Word dokumentu klikom na ⊞ pritisnemo tipku Delete?

A. Izbrisat će se samo sadržaj tablice.

B. Izbrisat će se samo okvir tablice.

C. Izbrisat će se cijela tablica.

D. Izbrisat će se cijeli dokument.

TOČAN ODGOVOR: A

PODRUČJE ISPITIVANJA: osnove uporabe računala i primjenskih programa

OBRAZOVNI ISHOD: uporabiti zadani korisnički program

BODOVANJE:

1 bod – točan odgovor

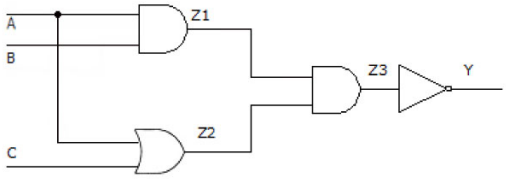
0 bodova – netočan odgovor ili ukoliko je označeno više odgovora

6.2. Primjer zadatka dopunjavanja

U zadatku dopunjavanja pristupnik treba dovršiti zadanu rečenicu upisivanjem pojma koji nedostaje na predviđeno mjesto te ucrtati ili upisati tražene podatke u tablicu ili shemu. U uputi je naznačen način rješavanja zadatka.

Popunite tablicu istinitosti za sklop na slici.

Upišite odgovore uz redni broj zadatka na listu za odgovore.



A	B	C	Z1	Z2	Z3	Y
0	0	0				
0	0	1				
0	1	0				
0	1	1				
1	0	0				
1	0	1				
1	1	0				
1	1	1				

TOČNI ODGOVORI:

Z1	Z2	Z3	Y
0	0	0	1
0	1	0	1
0	0	0	1
0	1	0	1
0	1	0	1
0	1	0	1
1	1	1	0
1	1	1	0

PODRUČJE ISPITIVANJA: poznavanje građe i načela funkcioniranja računala

OBRAZOVNI ISHOD: rabiti zakonitosti logičke algebre i primijeniti ih na logičke sklopove

BODOVANJE:

1 bod – isključivo točan stupac Y

0 bodova – nema odgovora ili je odgovor netočan

6.3. Primjer zadatka kratkoga odgovora

Zadatak kratkoga odgovora sastoji se od **upute** (u kojoj je opisan način rješavanja zadatka i koja je zajednička za sve zadatke toga tipa u nizu) i **osnove** (najčešće pitanja) u kojoj je zadano što pristupnik treba odgovoriti.

U sljedećem zadatku trebate odgovoriti kratkim odgovorom (jednom riječju, dvjema riječima ili brojem). Upišite odgovor na predviđeno mjesto na listu za odgovore.
Ne popunjavajte prostor za bodovanje.

Što će ispisati sljedeći dio programa ako su **a** i **b** cjelobrojne varijable?

```
a := 3;
b := 2 * a;
ako je (a > b) I (a mod 2 = 0) onda
        izlaz (3 * a)
inače ako je (a > b) I (a mod 2 <> 0) onda
        izlaz (4 * a)
inače
        izlaz (5 * a);
```

TOČAN ODGOVOR: 15

PODRUČJE ISPITIVANJA: rješavanje problema programiranjem

OBRAZOVNI ISHOD: zaključiti kada i osmisliti kako primijeniti naredbu grananja (jednostruka, višestruka)

BODOVANJE:

1 bod – točan odgovor

0 bodova – nema odgovora ili je odgovor netočan

7. Priprema za ispit

Ispit na državnoj maturi iz Informatike u gimnazijama obuhvaća gradivo koje se predaje u programu predmeta Informatika.

Ispitni katalog precizno opisuje što će se i kako ispitivati. Potrebna znanja moguće je steći u redovnoj nastavi, kroz izbornu, fakultativnu ili dodatnu nastavu, ali i samostalnim učenjem rabeći propisanu literaturu.

Literatura za pripremu ispita iz Informatike su svi udžbenici propisani i odobreni od Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa tijekom protekloga četverogodišnjega razdoblja za gimnazijski program.

Popis obrazovnih ishoda za svako područje ispitivanja pristupnicima može služiti kao lista za provjeru usvojenoga znanja.

Dodatno, uspjeh na ispitu uvjetuje i dobra upoznatost s načinom ispitivanja.

Pristupnicima se stoga savjetuje:

- proučavanje opisa ispitnih cjelina te primjera zadataka
- rješavanje oglednoga primjera testa.

Na ispitu se dio zadataka odnosi na prikaz algoritama. Algoritmi su opisani pseudojezikom. Taj jezik ima elemente svih programskih jezika nije osjetljiv na velika i mala slova. Detaljan opis korištenoga pseudojezika i njegova usporedba s programskim jezikom Pascal i C/C++ nalazi se u nastavku.

Opis	Pseudojezik	Pascal	C/C++
Blok naredbi	{ }	begin end	{ }
Unos	ulaz	read	scanf
Ispis	izlaz	write	printf
Pridruživanje	:=	:=	=

Grananje	ako je uvjet onda
	 naredba1
	 inače
	 naredba2;
		if uvjet then
		 naredba1
		 else
		 naredba2;
			if (uvjet)
			 naredba1;
			 else
			 naredba2;

Petlja s unaprijed poznatim brojem ponavljanja	za b := p do k činiti naredba;	for b := p to k do naredba;	for (b = p; b <= k; b++) naredba;
Petlja kod koje nije unaprijed poznat broj ponavljanja, a uvjet se provjerava na početku petlje	dok je uvjet činiti naredba;	while uvjet do naredba;	while (uvjet) naredba;
Petlja kod koje nije unaprijed poznat broj ponavljanja, a uvjet se provjerava na kraju petlje	ponavljati naredba; do uvjet;	repeat naredba; until uvjet;	do naredba; while (uvjet);

Aritmetički operatori

Opis	Pseudojezik	Pascal	C/C++
Zbrajanje	+	+	+
Oduzimanje	–	–	–
Množenje	*	*	*
Dijeljenje	/	/	/
Cjelobrojno dijeljenje	div	DIV	/
Ostatak cjelobrojnoga dijeljenja	mod	MOD	%

Logički operatori

Opis	Pseudojezik	Pascal	C/C++
Logički I	I	AND	&&
Logički ILI	ILI	OR	||
Logički NE	NE	NOT	!

Relacijski operateri

Opis	Pseudojezik	Pascal	C/C++
Manje	<	<	<
Manje ili jednako	<=	<=	<=
Veće	>	>	>
Veće ili jednako	>=	>=	>=
Jednako	=	=	==
Različito	<>	<>	!=

Prioritet operatora

Redni broj	Operatori
1.	()
2.	NE
3.	* / div mod I
4.	+ - ILI
5.	<, <=, >=, <>, =

Definirane funkcije

Opis	Pseudojezik	Pascal	C/C++
Apsolutna vrijednost realnoga broja	Abs (x)	Abs (x)	abs (x)
Kvadrat broja	Sqr (x)	Sqr (x)	pow (x,2)
Drugi korijen realnoga broja	Sqrt (x)	Sqrt (x)	sqrt (x)
Zaokruživanje realnoga broja na najbliži cijeli broj	Round (x)	Round (x)	round (x)
Cijeli dio realnoga broja x	Trunc (x)	Trunc (x)	trunc (x)

Literatura:

1. Darko Grundler, Lidija Blagojević, INFORMATIKA, udžbenik s nosačem zvuka za 1. razred gimnazija
2. Predrag Brođanac, INFORMATIKA 1, udžbenik za 1. razred prirodoslovno-matematičke gimnazije
3. Nina Lipljin, Ljiljana Milijaš, Igor Kos, Tamara Srnec, Ljiljana Zvonarek, Toma Gvozdanović i Zoran Ikica, INFORMATIKA/RAČUNALSTVO ZA SREDNJE ŠKOLE, udžbenik za 1. i 2. razred gimnazija, četverogodišnjih strukovnih škola, trogodišnjih strukovnih škola i umjetničkih škola
4. Toma Gvozdanović, Zoran Ikica, Igor Kos, Nina Lipljin, Ljiljana Milijaš, Tamara Srnec i Ljiljana Zvonarek, INFORMATIKA/RAČUNALSTVO 1 i 2
5. Vinkoslav Galešev, Lidija Kralj, Gordana Sokol, Zlatan Soldo i Dragan Kovač, INFORMATIKA I RAČUNALSTVO: multimedijski udžbenik informatike i računalstva za srednje škole i gimnazije
6. Zoran Vlašić, INFORMATIKA PASCAL: udžbenik za 2. i 3. razred prirodoslovno-matematičke gimnazije
7. Vesna Tomić i Tatjana Androković, JEZIK C: udžbenik i CD s riješenim primjerima za 2. i 3. razred srednjih škola
8. Vesna Mesar, PROGRAMIRANJE: udžbenik programiranja u Pascalu za 2. i 3. razred srednjih škola
9. Predrag Brođanac, Vesna Mesar, PROGRAMIRANJE: zbirka riješenih zadataka u Pascalu za 2. i 3. razred srednjih škola

Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja