



# *Infokup*

Natjecanje iz područja informatike – računalstva  
Infokup 2014

## Sadržaj:

Organizacija natjecanja .....	4
Organizatori .....	4
Tajnica državnoga povjerenstva .....	4
Internetsko sjedište natjecanja <a href="http://www.infokup.hr">www.infokup.hr</a> .....	4
Kodeks ponašanja organizatora, natjecatelja i mentora .....	4
Vremeniak natjecanja.....	5
Školska razina: 21. siječnja (utorak) 2014.....	5
Županijska razina: 21. veljače (petak) 2014.....	5
Državna razina: od 17. do 20. ožujka (ponedjeljak – četvrtak) 2014.....	5
Kategorije natjecanja.....	5
Dobne skupine natjecatelja po kategorijama natjecanja .....	6
Razvoj softvera.....	6
Primjena algoritama.....	6
Osnove informatike .....	6
Organizacija provedbe natjecanja po razinama natjecanja .....	7
Školska razina.....	7
Županijska razina .....	7
Državna razina.....	8
Materijalni uvjeti i programski alati .....	8
Primjena algoritama: .....	8
Razvoj softvera:.....	8
Osnove informatike: .....	9
Prijava za natjecanje.....	9
Važni datumi vezani za provedbu svih razina natjecanja .....	10
Provedba pojedine razine natjecanja, definiranje poretka i priznanja .....	11
Način pozivanja učenika na višu razinu natjecanja .....	11
Način provođenja natjecanja .....	13
Natjecanje u primjeni algoritama: .....	13
Osnove informatike: .....	13
Razvoj softvera:.....	14
Odabir radova.....	15



Preporučena literatura za pripremanje učenika za natjecanje .....	16
Logo.....	16
Basic .....	16
Python.....	16
Pascal .....	17
C .....	17
C++ .....	17
Algoritmi .....	18
Osnove informatike – osnovne škole.....	19
Osnove informatike – srednje škole .....	20
Članovi državnog povjerenstva: .....	21
Nastavni sadržaji i preporučeno znanje na pojedinoj razini natjecanja.....	22
Pseudo kod .....	33
Aritmetički operatori .....	34
Logički operatori.....	34
Relacijski operatori .....	34
Definirane funkcije .....	35



## Organizacija natjecanja

Natjecanje iz informatike – računalstva (Infokup) 2014.

## Organizatori

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa

Agencija za odgoj i obrazovanje

## Tajnica državnoga povjerenstva

Željka Knezović, prof., viša savjetnica

Agencija za odgoj i obrazovanje, Donje Svetice 38, 10000 Zagreb

telefon: 01/2785088; telefaks: 01/2785160; e-mail: zeljka.knezovic@azoo.hr

## Internetsko sjedište natjecanja [www.infokup.hr](http://www.infokup.hr)

Na internetskom sjedištu objavljuvat će se sve upute i informacije vezane za natjecanje.

## Kodeks ponašanja organizatora, natjecatelja i mentora

- Organizatori natjecanja iz informatike (školska i županijska povjerenstva, državno povjerenstvo te stručni suradnici) su dužni natjecanje provesti stručno i transparentno. Nakon završetka pojedine razine natjecanja, organizatori su dužni svakome natjecatelju ili mentoru dati potpuni uvid u zadatke, službena rješenja, test podatke ili kriterije bodovanja, te na upit, omogućiti uvid u detalje bodovanja pojedinih natjecateljskih rješenja ili radova. Također su dužni na sve zaprimljene žalbe odgovoriti pismenim putem (što uključuje i e-poštu) u razumnom vremenskom roku.
- Natjecatelji i mentori su dužni poznavati propozicije natjecanja te se, samim sudjelovanjem, obvezuju da će ih poštivati. Natjecatelji i mentori dužni su odnositi se s poštovanjem prema drugim natjecateljima te organizatorima natjecanja. Natjecatelji i mentori se prije, tijekom i poslije samog natjecanja, moraju ponašati u skladu s uputama organizatora. Natjecatelji i mentori imaju pravo državnom povjerenstvu uložiti žalbu na bilo koji aspekt natjecanja, ali su dužni prihvatiti i poštovati konačan odgovor državnog povjerenstva na istu. Također, natjecatelji i mentori su općenito dužni svojim ponašanjem održavati dignitet natjecanja kako bi ono prošlo u atmosferi kolegijalnog nadmetanja.
- Izrazito grube ili učestale povrede kodeksa ponašanja od strane natjecatelja ili mentora, državno povjerenstvo može kazniti isključivanjem prekršitelja iz trenutnih natjecanja te čak i zabranom sudjelovanja na natjecanjima u sljedećim godinama.



## Vremenik natjecanja

### Školska razina: 21. siječnja (utorak) 2014.

- u 9.00 sati LOGO za osnovne škole
- u 9.00 sati PASCAL/C/C++ za srednje škole
- u 14.30 sati BASIC/PYTHON/PASCAL/C/C++ za osnovne škole
- u 13.00 sati Osnove informatike za osnovne škole
- u 13.00 sati Osnove informatike za srednje škole
- prezentacija softverskih radova – po odluci školskog povjerenstva

### Županijska razina: 21. veljače (petak) 2014.

- u 9.00 sati LOGO za osnovne škole
- u 9.00 sati PASCAL/C/C++ za srednje škole
- u 14.30 sati BASIC/PYTHON/PASCAL/C/C++ za osnovne škole
- u 13.00 sati Osnove informatike za osnovne škole
- u 13.00 sati Osnove informatike za srednje škole
- prezentacija softverskih radova – po odluci županijskog povjerenstva

### Državna razina: od 17. do 20. ožujka (ponedjeljak – četvrtak) 2014.

Natjecati se mogu samo redoviti učenici/ce osnovnih i srednjih škola u Republici Hrvatskoj.

Sukladno točki 1.15. Općih uputa za provedbu natjecanja, ravnatelj škole imenuje *odgovornog mentora*. Odgovorni mentor učeniku natjecatelju može biti isključivo odgojno-obrazovni radnik (učitelj, nastavnik ili stručni suradnik) zaposlen u školskoj ustanovi (osnovnoj školi, srednjoj školi ili učeničkom domu). Dodatno, učenik može sam izabrati jednog *vanjskog mentora* – osobu koja priprema učenika za natjecanje u sklopu izvannastavnog programa u školi, informatičkog kluba ili neke druge institucije. Vanjski mentor mora biti punoljetna osoba i ne može biti učenik. Odgovorni mentor potvrđuje vanjskog mentora putem sustava za Natjecanje. Vanjski mentor koji ispunjava sve prethodno navedeno, dužan je surađivati sa školom koju učenik pohađa, odgovornim mentorom učenika, školskim, županijskim i državnim povjerenstvom te zajednički zastupati interese učenika na svim razinama natjecanja. Na državnu razinu natjecanja poziva se isključivo odgovorni mentor, a prema broju pozvanih mentora koje prethodno odredi Državno povjerenstvo.

## Kategorije natjecanja

- razvoj softvera
- primjena algoritama
  - uporabom programskog jezika LOGO
  - uporabom programskog jezika BASIC/PYTHON/PASCAL/C/C++
  - uporabom programskog jezika PASCAL/C/C++
- osnove informatike.



## Dobne skupine natjecatelja po kategorijama natjecanja<sup>1</sup>

### Razvoj softvera

- učenici osnovnih škola od petog do osmog razreda
- učenici srednjih škola

U ovoj kategoriji učenik se može natjecati samostalno ili u timu s najviše još dvoje učenika svoje dobne skupine.

### Primjena algoritama

#### Uporabom programskog jezika LOGO

- peti razred osnovne škole
- šesti razred osnovne škole
- sedmi razred osnovne škole
- osmi razred osnovne škole

#### Uporabom programskog jezika BASIC/PYTHON/PASCAL/C/C++

- peti razred osnovne škole
- šesti razred osnovne škole
- sedmi razred osnovne škole
- osmi razred osnovne škole

#### Primjena algoritama uporabom programskog jezika PASCAL/C/C++

- prvi razred srednje škole
- drugi razred srednje škole
- treći razred srednje škole
- četvrti razred srednje škole

### Osnove informatike

- učenici osnovnih škola od petog do osmog razreda
- učenici srednjih strukovnih škola
- učenici prirodoslovno-matematičkih gimnazija
- učenici ostalih gimnazija.

---

<sup>1</sup> Sukladno točki 1.10.1. Općih uputa za provedbu natjecanja



## Organizacija provedbe natjecanja po razinama natjecanja

### Školska razina

Ravnatelj škole imenuje školsko povjerenstvo za provedbu školskog natjecanja i imenuje osobu odgovornu za komunikaciju sa županijskim povjerenstvom, odnosno odgovornu za preuzimanje zadataka s internetskog sjedišta natjecanja. Odgovorna osoba školskog povjerenstva mora biti prijavljena na sustav za natjecanje i mora pratiti obavijesti koje će se pojavljivati na sustavu. Podatke o osobi odgovornoj za preuzimanje zadataka ravnatelj škole dostavlja tajniku županijskog povjerenstva do **20. prosinca 2013.**

**Odgovorna osoba školskog povjerenstva mora biti stalni zaposlenik škole koju predstavlja.**

### Županijska razina

Županijski uredi odnosno odgovarajući ured Grada Zagreba imenuju županijska povjerenstva i određuju nositelja organizacije natjecanja te određuju odgovornu osobu ili predsjednika povjerenstva najkasnije do **2. prosinca 2013.** do kada su o imenovanju povjerenstava dužni izvijestiti AZOO (na adresu elektroničke pošte: [slavica.perovic@azoo.hr](mailto:slavica.perovic@azoo.hr) ) i tajnicu Državnog povjerenstva ([zeljka.knezovic@azoo.hr](mailto:zeljka.knezovic@azoo.hr)). Uz članove povjerenstva mora biti naznačena odgovorna osoba (njeno ime i prezime, adresa, telefon i adresa elektroničke pošte). Odgovorna osoba koja će biti odgovorna za komunikaciju s državnim povjerenstvom i školskim povjerenstvima u svojoj županiji, odnosno odgovorna za preuzimanje zadataka s internetskog sjedišta natjecanja. Odgovorna osoba županijskog povjerenstva mora biti prijavljena na sustav za natjecanje i mora pratiti obavijesti koje će se pojavljivati na sustavu.

**Odgovorna osoba županijskog povjerenstva mora biti stalni zaposlenik barem jedne škole na području županije koju predstavlja.**

Zadaće županijskog povjerenstva:

- provedba natjecanja u skladu s programom i pravilima objavljenim u Katalogu natjecanja i smotri učenik/ca osnovnih škola, gimnazija i općeobrazovnih predmeta u strukovnim školama Republike Hrvatske
- pozivanje učenika na županijsko natjecanje
- priprema i organizacija natjecanja na županijskoj razini
- osiguravanje tajnosti zadataka
- rješavanje pritužbi vezanih uz organizaciju i provedbu županijskih natjecanja
- pomoć školskim povjerenstvima u organizaciji i provedbi školskih natjecanja



## Državna razina

Agencija za odgoj i obrazovanje uz suglasnost Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa imenuje Državno povjerenstvo i tajnika povjerenstva. Državno povjerenstvo izabire predsjednika povjerenstva.

Zadaće državnog povjerenstva:

- izrada prijedloga programa/pravila natjecanja
- izrada pisanih zadataka za sve razine natjecanja te angažman i suradnja sa stručnim suradnicima za izradu zadataka
- provedba natjecanja u skladu s programom i pravilima objavljenim u Katalogu natjecanja i smotri učenik/ca osnovnih škola, gimnazija i općeobrazovnih predmeta u strukovnim školama Republike Hrvatske
- pozivanje učenika na državno natjecanje
- priprema i organizacija natjecanja na državnoj razini
- osiguravanje tajnosti zadataka

## Materijalni uvjeti i programski alati

### Primjena algoritama:

Natjecanja iz programiranja provode se na računalima. Za svakog natjecatelja na natjecanju bit će pripremljeno PC-računalo s instaliranim operacijskim sustavom (Microsoft Windows) i potrebnim programskim alatima (samo oni za koje se poveznice nalaze na web sjedištu [www.infokup.hr](http://www.infokup.hr))

Za Terrapin Logo potrebno je dodatno zatražiti licencu od Sys Printa.

Ako se učenik želi natjecati na računalu s Linux operacijskim sustavom, mentor učenika treba o tome obavijestiti nadležno povjerenstvo najkasnije 8 dana prije natjecanja. Ako učenik rješava zadatke na prijenosnom računalu, potrebno je osigurati dodatnu tipkovnicu i miša.

Ispravan rad cijelog sustava (i hardverski i softverski aspekt) prije početka natjecanja provjerit će članovi povjerenstva, a učenik **pola sata** prije početka natjecanja. Natjecateljsko računalo ni na kakav način ne smije biti u mogućnosti komunicirati s nekim drugim elektroničkim uređajima, a raspored računala u prostoriji u kojoj se natjecanje odvija mora biti takav da prepisivanje i razgovor između natjecatelja ili ostalih prisutnih osoba bude onemogućen.

**Natjecatelji od dodatnog pribora smiju imati samo kemijsku olovku i prazan papir dodijeljen od strane nadležnog povjerenstva.**

U slučaju bilo kakvog tehničkog problema koji bi se pojavio za vrijeme natjecanja, članovi povjerenstva riješit će problem što brže i na što bolji mogući način, sami ili u konzultaciji s povjerenstvom na višoj razini, a potom o tome sastaviti zapisnik.

### Razvoj softvera:

Za predstavljanje radova povjerenstvo osigurava PC-kompatibilno računalo za prezentaciju, a učenik se mora pobrinuti da sam osigura svako drugo računalo i svu dodatnu opremu ukoliko mu je potrebna (zvučnici, kamere, itd).





## Osnove informatike:

Natjecanje se odvija u klasičnoj učionici. Učenike treba smjestiti tako da nemaju mogućnost komunikacije s ostalim učenicima (po jedan u klupi). Na natjecanju učenici smiju koristiti samo kemijsku olovku crne ili plave boje. Uporaba kalkulatora i niti nekih drugih elektroničkih naprava sa kalkulatorom nije dozvoljena!

**Materijalni uvjeti i programski alati su identični za sve razine natjecanja.**

**Sva komunikacija prema državnom povjerenstvu treba se odvijati isključivo putem službenih adresa u sustavu AAI@EduHr.** Na upite poslane s drugih e-mail adresa, nadležna povjerenstva nisu dužna odgovoriti.

## Prijava za natjecanje

Prijava za natjecanje odvija se putem internetskog sučelja na internetskom sjedištu [www.infokup.hr](http://www.infokup.hr).

### Tijek prijave:

- Svi sudionici natjecanja (učenici, mentori, povjerenstva) trebaju imati svoj račun putem kojeg se prijavljuju u sustav (gumb *Prijava*). Ukoliko se prvi put prijavljuju u sustav trebaju izvršiti registraciju (gumb *Registracija*), zapamtiti svoje pristupne podatke, a zatim se prijaviti u sustav.
- U sustav se prvi prijavljuju odgovorni mentori.
- Odgovorni mentor odobrava vanjskog mentora koji se prijavio u sustav ukoliko zadovoljava sve navedene uvjete za vanjskog mentora.
- Da bi se učenik mogao prijaviti na natjecanje, potrebno je da je u sustavu već prijavljen njegov odgovorni mentor
- Učenik prilikom prijave dužan je u sustavu odabrati svog odgovornog mentora te proizvoljno i ne nužno odabire vanjskog mentora ukoliko ga ima. Bez odabranog odgovornog mentora, učenik ne može sudjelovati na natjecanju, jer njegovu prijavu potvrđuje isključivo odgovorni mentor
- Školska i Županijska povjerenstva prijavljuju se putem tajnog linka kojeg im prosljeđuje tajnica Državnog povjerenstva
- Školska i Županijska povjerenstva dužna su imenovati odgovornu osobu koja će u sustavu pratiti prijave natjecatelja putem administratorskog sučelja. Odgovornu osobu Županijskog povjerenstva u sustavu odobrava Državno povjerenstvo dok odgovornu osobu Školskog povjerenstva u sustavu odobrava odgovorna osoba Županijskog povjerenstva.

**Podaci potrebni za mentora su:** (Mentori se prijavljuju prije prijave učenika)

- Ime i prezime
- OIB
- zanimanje
- e-mail adresa
- kontakt telefon
- škola, mjesto, županija (popunjava odgovorni mentor)
- naziv škole ili izvannastavne institucije u sklopu koje se provodi izvannastavni program priprema, mjesto, županija (popunjava vanjski mentor)



**Potrebni podaci za učenika su:** (Učenik se prijavljuje nakon što se u sustav prijavio njegov mentor)

- ime i prezime (za softverske radove svaki učenik ponaosob)
- e-mail adresa učenika
- kontakt telefon
- OIB
- naziv škole
- adresa škole, e-mail škole, kontakt telefon u školi
- županija, mjesto
- program koji pohađa (za srednjoškolce)
- razred
- kategorija natjecanja
- programski jezik (za kategorije programiranja)
- kraći opis rada (za kategoriju razvoj softvera)
- ime i prezime odgovornog mentora (povezivanje s mentorom iz baze)
  - ime i prezime vanjskog mentora (opcionarno)

## Važni datumi vezani za provedbu svih razina natjecanja

- do **2. 12. 2013.** imenovanje županijskih povjerenstava
- do **13. 1. 2014.** županijska povjerenstva daju upute školama o provedbi školskih natjecanja
- dostava osobama odgovornim za natjecanje korisničkih imena i lozinki za pristup zaštićenom dijelu internetskog sjedišta za natjecanje
- do **20. 1. 2014.** prijava učenika za školsko natjecanje (**putem internetskog sjedišta**)
- **21. 1. 2014.** školsko natjecanje
  - detalji provedbe natjecanja bit će pravovremeno objavljeni na internetskom sjedištu.
- do **23. 1. 2014.** poslati poštom (ili e-mailom) ljestvice poretka s podacima o natjecateljima i mentorima potpisan i ovjeren od ravnatelja škole županijskom povjerenstvu te izvješće o natjecanju u kategoriji razvoj softvera
- na zahtjev županijskog povjerenstva dostaviti testove iz osnova informatike
- do **31. 1. 2014.** izvršiti *upload* na internetsko sjedište za natjecanje razvoj softvera uz mogućnost izmjene rada do županijskog natjecanja. Izmijenjeni rad potrebno je ponovno postaviti na internetskog sjedište (*upload*) najkasnije do 20. 2. 2014.
- do **1. 2. 2014.** županijska povjerenstva izvješćuju škole koji su učenici pozvani na županijsko natjecanje
- **21. 2. 2014.** županijsko natjecanje
  - detalji provedbe natjecanja bit će pravovremeno objavljeni na internetskom sjedištu.
- do **24. 2. 2014.** poslati poštom izvješće o natjecanju u kategoriji razvoj softvera državnom povjerenstvu (tajnici) te testove iz Osnova informatike (detaljnije upute biti će dostupne na internetskom sjedištu Natjecanja)
- do **22. 2. 2014.** poslati poštom (ili e-mailom) ljestvice poretka s podacima i izvješće o natjecanju u kategoriji razvoj softvera školama čiji su učenici sudjelovali na natjecanju
- Županijska povjerenstva dužna su čuvati svu dokumentaciju do kraja školske godine.
- do **7. 3. 2014.** revizija rezultata županijskih natjecanja
- do **7. 3. 2014.** konačni rezultati županijskih natjecanja
- do **8. 3. 2014.** određivanje učenika pozvanih na državno natjecanje



## Provedba pojedine razine natjecanja, definiranje poretka i priznanja

Detalji načina provedbe natjecanja, za svaku kategoriju i svaku razinu, pravovremeno će biti objavljeni na internetskom sjedištu natjecanja. To uključuje točno definiranje svih koraka od preuzimanja zadataka do objavljivanja službene ljestvice poretka. Ljestvica poretka se radi po načelu postojanja svih mjesta bez obzira koliko učenika je dijelilo pojedino mjesto.

Svi natjecatelji na županijskoj i državnoj razini dobivaju pohvalnice, mentori zahvalnice, a učenici koji su osvojili jedno od prvih tri mjesta i priznanja s upisanim osvojenim mjestom.

Na natjecanju u kategoriji razvoj softvera na školskoj razini ne radi se ljestvica poretka. Razina je samo prezentatorskog tipa. Na županijskoj razini povjerenstva moraju napraviti ljestvicu poretka s obrazloženjima. Ljestvica poretka na županijskoj razini ne obvezuje državno povjerenstvo vezano za pozivanje softverskih radova na državnu razinu.

Na ljestvici konačnog poretka za softverske radove ne mogu dva različita softverska rada osvojiti isto mjesto.

## Način pozivanja učenika na višu razinu natjecanja

Županijska povjerenstva samo pozivaju učenike na županijsko natjecanje prema svojim unaprijed utvrđenim pravilima.

Na državno natjecanje pozivaju se učenici na osnovu jedinstvene ljestvice poretka sa županijskog natjecanja i to:

## Za kategoriju primjena algoritama

**primjenom programskog jezika LOGO načelan broj učenika koji se pozivaju je:**

- osam dobne skupine 5. razreda
- osam dobne skupine 6. razreda
- sedam dobne skupine 7. razreda
- sedam dobne skupine 8. razreda

**primjenom programskog jezika BASIC/PYTHON/PASCAL/C/C++ načelan broj učenika koji se pozivaju je:**

- šest dobne skupine 5. razreda
- šest dobne skupine 6. razreda
- devet dobne skupine 7. razreda
- devet dobne skupine 8. razreda

**primjenom programskog jezika PASCAL/C/C++ načelan broj učenika koji se pozivaju je:**

- osam dobne skupine prvog razreda srednje škole
- osam dobne skupine drugog razreda srednje škole
- devet dobne skupine trećeg razreda srednje škole
- devet dobne skupine četvrtog razreda srednje škole



U ovoj kategoriji natjecanja, za dobne skupine od prvog do četvrtog razreda srednje škole, Državno povjerenstvo zadržava pravo pozivanja većeg broja učenika u pojedinim dobnim skupinama. Ukupan broj pozvanih učenika u sve četiri dobne skupine bi načelno trebao biti 45.

#### **Za kategoriju osnove informatike načelan broj učenika koji se pozivaju je:**

- pet učenika prirodoslovno matematičkih gimnazija
- osam učenika strukovnih škola
- dvanaest učenika ostalih gimnazija
- dvadeset i pet učenika osnovnih škola. Učenici se pozivaju po principu prvak iz svake županije ukoliko je ostvario najmanje 50% bodova od najviše postignutog broja bodova u Državi na županijskoj razini, a preostali učenici po službenoj zajedničkoj ljestvici poretka svih natjecatelja

#### **Za kategoriju razvoj softvera za učenike**

- srednjih škola poziva se do osam radova po prosudbi Državnog povjerenstva neovisno o prosudbi Županijskih povjerenstava
- osnovnih škole poziva se do osam radova po prosudbi Državnog povjerenstva neovisno o prosudbi Županijskih povjerenstava

U iznimnim slučajevima i iz opravdanih razloga (npr. teža bolest, smrtni slučaj, neodgodiva spriječenost, ...), državno povjerenstvo, a na prijedlog Županijskog povjerenstva, može nekog učenika direktno pozvati na Državno natjecanje. Županijsko povjerenstvo ima pravo predložiti samo jednog učenika iz svoje županije za direktno pozivanje na Državno natjecanje. U tom slučaju Županijsko povjerenstvo dužno je uputiti pisani zahtjev Državnom povjerenstvu s argumentiranim obrazloženjem najkasnije 24 sata od trenutka objave konačne ljestvice poretka. Na odluku Državnog povjerenstva o izravnom pozivanju na Državno natjecanje nije moguće podnositi žalbe te je odluka Državnog povjerenstva u tom slučaju konačna.



## Način provođenja natjecanja

Natjecanje u primjeni algoritama:

### Uporabom programskog jezika LOGO:

školska razina: učenici rješavaju tri zadatka različite težine, natjecanje traje dva sata (120 minuta)

županijska i državna razna: učenici rješavaju četiri zadatka različite težine, natjecanje traje dva sata (120 minuta). Potrebna znanja definirana su u prilogu ovog dokumenta.

### Uporabom programskog jezika BASIC/PYTHON/PASCAL/C/C++ :

Učenici u ovoj kategoriji zadatke mogu rješavati u jednom od navedenih programskih jezika. To su: QuickBasic 4.5, QB64, Pascal, Python (v2.6 i više te v3.2), C i C++.

školska razina i županijska razina: učenici rješavaju tri zadatka različite težine, natjecanje traje dva sata (120 minuta)

državna razna: učenici rješavaju tri zadatka različite težine, natjecanje traje dva i pol sata (150 minuta)

Potrebna znanja definirana su u prilogu ovog dokumenta.

### Uporabom programskog jezika PASCAL/C/C++:

školska razina i županijska razina: učenici rješavaju tri zadatka različite težine, natjecanje traje tri sata (180 minuta).

državna razina: učenici rješavaju prvog dana tri zadatka različite težine u trajanju od tri sata (180 minuta), a drugog dana tri zadatka različite težine u vremenu od četiri sata (240 minuta). Potrebna znanja definirana su u prilogu ovog dokumenta.

## Osnove informatike:

### Osnovne škole:

Natjecanje se sastoji iz rješavanja niza zadataka zatvorenog i otvorenog tipa koji će sadržati zadatke iz gradiva propisanoga Nastavnim planom i programom za osnovne škole. Potrebna znanja definirana su u prilogu ovog dokumenta.

U kategoriji Osnove informatike zadaci će biti jedinstveni za učenike svih razreda. Na školskoj i županijskoj razini vrijeme rješavanja zadataka je 60 minuta, a na državnoj 90 minuta.



## Srednje škole:

Natjecanje se sastoji iz rješavanja niza zadataka zatvorenog i otvorenog tipa iz područja osnova informatike. Potrebna znanja definirana su u prilogu ovog dokumenta.

U kategoriji Osnove informatike zadaci će biti prilagođeni nastavnome planu i programu za jednu godinu učenja.

Učenici se rangiraju prema vrstama škole i to: prirodoslovno-matematičke gimnazije, ostale gimnazije i strukovne škole.

Na školskoj i županijskoj razini vrijeme rješavanja zadataka je 60 minuta, a na državnoj 90 minuta.

## Razvoj softvera:

Svi radovi u kategoriji razvoj softvera trebaju biti prezentirani županijskom povjerenstvu.

Učenici svoje softverske radove mogu izraditi u bilo kojem programskom jeziku, mogu se koristiti gotovim programskim paketima, ali tada rad mora sadržavati barem dio vlastitog programskog koda pri čemu se vrednuje vlastiti rad i inovativnost cjelokupnog rješenja. Ukoliko se na bilo kojoj razini natjecanja u kategoriji razvoj softvera utvrdi da je učenik u cijelosti uzeo tuđi rad bit će diskvalificiran i kažnjen zabranom nastupanja na minimalno 1 (jednu) godinu.

Za izradu rada učenici mogu koristiti bilo koju njima dostupnu računalnu platformu. Državno povjerenstvo imenuje stručna povjerenstva koja će pratiti predstavljanje i vrednovati radove. Stručna povjerenstva koja će pregledavati radove vrednovat će radove prema sljedećim elementima, s postocima udjela u konačnom vrednovanju rada:

- razvoj programskog rješenja (40%)
- izvornosti izbora teme i razine inovativnosti, te stvaralačkom umijeću (15%)
- složenosti izrađenoga rada (15%)
- tehničkoj izvedbi i cjelovitosti priložene dokumentacije (10%)
- mogućnosti primjene rada (10%)
- učinkovitosti i inovativnosti korisničkog sučelja (5%)
- nastupu učenika pri predstavljanju rada (5%)

Predstavljanje rada treba trajati deset (10) minuta za osnovnoškolsku i petnaest (15) minuta za srednjoškolsku kategoriju. Nazočan može biti i mentor pod čijim je nadzorom rad izrađen, ali se ne smije uključivati u predstavljanje rada. Poredak prezentacija radova će biti nasumično određen. Na Državnom natjecanju potrebno je predati dokumentaciju u tiskanom obliku stručnom povjerenstvu netom prije prezentacije rada.



Državno povjerenstvo je za provođenje natjecanja u kategoriji razvoj softvera osiguralo web prostor putem kojeg će omogućiti *upload* dokumentacije prijavljenog rada, *power point* prezentacije prijavljenog rada te *screen cast* u trajanju do maksimalno 8 minuta. *Screen cast* mora sadržavati predstavljanje, svrhu samoga rada i demonstraciju softverskog rješenja. Po prijavi državnom povjerenstvu, voditelj projekta dobiti će potrebne ovlasti za pristup osiguranom web prostoru u roku od 7 dana.

Voditelj projekta dužan je dokumentaciju, *power point* prezentaciju i *screen cast* postaviti (*upload*) na poslužitelj najkasnije do **20. veljače 2014.** Također, državno povjerenstvo je na istom webu osiguralo i prostor za komunikaciju svih sudionika natjecanja u kategoriji razvoj softvera, te svih učenika osnovnih i srednjih škola i njihovih mentora koji su zainteresirani za ovo natjecanje tijekom cijele školske godine.

Adresa osiguranog web prostora za provođenje je [www.infokup.hr](http://www.infokup.hr).

## Odabir radova

Državno povjerenstvo diskvalificirat će svaki rad koji je već predstavljen na ovom natjecanju prethodnih godina.

Autori softverskih radova koji **nisu postavili** (*upload*) na poslužitelj svu potrebnu dokumentaciju (tehnička dokumentacija, *power point* prezentacija, *screen cast*) do zadanog datuma **neće ući u izbor za natjecanje na državnoj razini.**

Stručna povjerenstva odabrat će najbolja **3 rada u svakoj kategoriji** te učiniti ljestvicu poretka od prvog do trećeg mjesta. Ti će radovi ovisno o tehničkim mogućnostima dobiti priliku kratke prezentacije rada (u trajanju do 5 minuta) na završnoj svečanosti.

Državno povjerenstvo zadržava pravo isključivanja neprimjerenih radova s državnog natjecanja kao i neprimjerenih poruka tijekom komunikacije među sudionicima državnog natjecanja uz obrazloženje razloga isključivanja.

Popis preporučene literature nalazi se na web sjedištu natjecanja ([www.infokup.hr](http://www.infokup.hr)).



## Preporučena literatura za pripremanje učenika za natjecanje

### LOGO

I. Kniewald, Logo, Multigraf, Zagreb, 1995.

I. Kniewald, Terrapin Logo, SysPrint, Zagreb, 2005.

V. Petričević, Logo za napredne, vlastito izdanje, Vinkovci, 2005.

M. Grinfeld-Gradiški, Logo programiranje I., vlastito izdanje, Zagreb, 1998.

M. Grinfeld-Gradiški, Logo programiranje II., vlastito izdanje, Zagreb, 1998.

F. Glavan, MSW Logo početnica naprednog programiranja, Alfej, Zagreb, 2000.

<http://www.fmslogo.org>

<http://logo.dir.hr/logo>

<http://www.softronix.com/logo.html>

<http://www.ringsurf.com/netring?ring=logoring;action=list>

<http://www.hsin.hr> – zbirka riješenih zadataka s opisima algoritama

### BASIC

Z. Bagarić, BASIC – uvod u programiranje, Pentium, Vinkovci, 1997.

S. Seršić, Zbirka riješenih zadataka za BASIC, Pentium, Vinkovci, 1996.

I. Kniewald, Programski jezik QBASIC, Alfej, Zagreb, 1998.

Ljubinko i Ljubomir Vidanović, Zbirka zadataka za natjecanje iz programiranja u QBASIC-u, Alfa, 2007.

<http://www.hsin.hr> – zbirka riješenih zadataka s opisima algoritama

### PYTHON

L.Budin, P.Brođanac, Z. Markučić, S.Perić: Rješavanje problema programiranjem u Pythonu, Element, Zagreb, 2012. i 2013.

L.Budin, P.Brođanac, Z. Markučić, S.Perić: Napredno rješavanje problema programiranjem u Pythonu, Element, Zagreb, 2013.

N. Dmitrović: Programski jezik Python, HSIN, Zagreb, 2011.

<http://www.hsin.hr> – zbirka riješenih zadataka s opisima algoritama

<https://www.infokup.hr/> - zbirka riješenih zadataka s opisima algoritama





## PASCAL

Z. Vlašić: INFORMATIKA PASCAL : udžbenik za 2. i 3. razred prirodoslovno-matematičke gimnazije; POUZ; 1997

V. Mesar: PROGRAMIRANJE : udžbenik programiranja u Pascalu za 2. i 3. razred srednjih strukovnih škola; ŠK, 2005.

P. Brođanac, V. Mesar: PROGRAMIRANJE : zbirka riješenih zadataka u Pascalu za 2. i 3. razred srednjih strukovnih škola, ŠK, 2005.

V. Mesar, Slobodno programirajte u Pascalu, HSIN, Zagreb, 2002.

V. Mesar, P. Brođanac, Slobodno programirajte u Pascalu – zbirka riješenih zadataka, HSIN, Zagreb, 2002.

N. Wirth, Pascal – User Manual and Report, Springer-Verlag, 1974.

G. Bukvić, Turbo Pascal, Školska knjiga, Zagreb, 1995.

R. Sedgewick, Algorithms, Addison-Wesley, 1988.

<http://www.hsin.hr> – zbirka riješenih zadataka s opisima algoritama

## C

T. Stranjak, V. Tomić: JEZIK C : udžbenik i CD s riješenim primjerima za 2. i 3. razred srednjih strukovnih škola; ŠK, 2005.

B. W. Kernighan, D. M. Ritchie, The C Programming Language, Prentice Hall, Inc., 1988.

R. Vulin, Zbirka riješenih zadataka u C-u, Školska knjiga, Zagreb, 1995.

Lj. Miletić, S. Grabusin, Zbirka riješenih zadataka u C-u, Pentium, Vinkovci, 1996.

D. Obradović, K. Malnar, Riješeni zadaci s algoritmima u C-u, HSIN, Zagreb, 1996.

R. Sedgewick, Algorithms in C, Addison-Wesley, 1990.

B. W. Kernighan, R. Pike, The Practice of Programming, Addison-Wesley, 1999.

<http://www.hsin.hr> – zbirka riješenih zadataka s opisima algoritama

## C++

Bjarne Stroustrup, The C++ Programming Language (Special 3rd Edition)

Julijan Šribar i Boris Motik, Demistificirani C++ (2. izdanje), Element, Zagreb, 2001.


Nicolai M. Josuttis, The C++ Standard Library: A Tutorial and Reference

Robert Sedgewick, Algorithms in C++, Parts 1-5: Fundamentals, Data Structures, Sorting, Searching, and Graph Algorithms (3rd Edition)

<http://www.hsin.hr> – zbirka riješenih zadataka s opisima algoritama

Krešimir Ćosić, Petar Marendić, Naučite programirati uz C++, Element, Zagreb, 2009.

Domagoj Kusalić, Napredno programiranje i algoritmi u C-u i C++-u, Element, Zagreb, 2010.



## ALGORITMI

T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, S. Stein, Introduction to Algorithms, The MIT Press, 2001.

Steven S. Skiena, The Algorithm Design Manual, Springer-Verlag New York, Inc., 1998.

Steven S. Skiena, Miguel A. Revilla, Programming challenges, Springer-Verlag New York, Inc., 2003.

A. Shen, Algorithms and Programming – Problems and Solutions, Birkhäuser Boston, 1997.

N. Wirth, Algorithms + Data Structures = Programs, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1975.

N. Wirth, Systematic Programming An Introduction, Prentice Hall, 1973.

D. E. Knuth, The Art of Computer Programming, 2nd Edition, Addison-Wesley, Volume 1: Fundamental Algorithms, 1997.; Volume 2: Seminumerical Algorithms, 1997.; Volume 3: Sorting and Searching, 1998.

H. Papadimitriou, K. Steiglitz, Combinatorial optimization – Algorithms and complexity, Dover, PUBNS, 1998.

Z. Michalewicz, D. B. Fogel, How to Solve It: Modern Heuristics, Springer-Verlag Berlin, 1999.

A. Engel, Exploring mathematics with your computer, The Mathematical Association of America, 1993.

<http://www.hsin.hr> – zbirka riješenih zadataka s opisima algoritama



## OSNOVE INFORMATIKE – osnovne škole

INFORMATIKA 5: udžbenik za informatiku u petom razredu osnovne škole s multimedijским CD-om, Ida Srđić, Alfa

WWW INFORMATIKA 5: udžbenik s CD-om za 5. razred osnovne škole, Matko Barišić, Silvana Svetličić, Hrvoje Vrhovski, Profil

INFORMATIKA 5: multimedijски udžbenik iz informatike za 5. razred osnovne škole, Vinkoslav Galešev, Ines Kniewald, Lidija Kralj, Gordana Sokol, SysPrint

MOJ PORTAL 5: udžbenik informatike s DVD-om za 5. razred osnovne škole, Mario Stančić, Branko Vejnović, Školska knjiga

INFORMATIKA 6: udžbenik za informatiku u šestom razredu osnovne škole s multimedijским CD-om, Branko Hrpka, Goran Kadić, Ida Srđić, Alfa

WWW INFORMATIKA 6: udžbenik s CD-om za 6. razred osnovne škole, Matko Barišić, Silvana Svetličić, Hrvoje Vrhovski, Profil

INFORMATIKA 6: multimedijски udžbenik iz informatike za 5. razred osnovne škole, Vinkoslav Galešev, Ines Kniewald, Lidija Kralj, Gordana Sokol, Silvano Šavle, SysPrint

MOJ PORTAL 6: udžbenik informatike s DVD-om za 6. razred osnovne škole, Zoran Dimovski, Mario Stančić, Branko Vejnović, Školska knjiga

INFORMATIKA 7: udžbenik za informatiku u sedmom razredu osnovne škole s multimedijским CD-om, Ida Srđić, Alfa

WWW INFORMATIKA 7: udžbenik s CD-om za 7. razred osnovne škole, Matko Barišić, Bojan Floriani, Silvana Svetličić, Hrvoje Vrhovski, Profil

INFORMATIKA 7: multimedijски udžbenik iz informatike za 7. razred osnovne škole, Vinkoslav Galešev, Ines Kniewald, Lidija Kralj, Gordana Sokol, Silvano Šavle, SysPrint

MOJ PORTAL 7: udžbenik informatike s DVD-om za 7. razred osnovne škole, Zoran Dimovski, Mario Stančić, Branko Vejnović, Školska knjiga

INFORMATIKA 8: udžbenik za informatiku u osmom razredu osnovne škole s multimedijским CD-om, Fredi Glavan, Goran Kadić, Ida Srđić, Ljubinko Vidanović, Alfa

WWW INFORMATIKA 8: udžbenik s CD-om za 8. razred osnovne škole, Bojan Floriani, Silvana Svetličić, Hrvoje Vrhovski, Profil

INFORMATIKA 8: multimedijски udžbenik iz informatike za 8. razred osnovne škole, Vinkoslav Galešev, Ines Kniewald, Lidija Kralj, Gordana Sokol, SysPrint

MOJ PORTAL 8: udžbenik informatike s DVD-om za 8. razred osnovne škole, Mario Stančić, Branko Vejnović, Školska knjiga



## OSNOVE INFORMATIKE – srednje škole

T. Gvozdanović i drugi: INFORMATIKA ZA GIMNAZIJE : udžbenik s DVD-om za 1. i 2. razred te izbornu nastavu informatike općih, jezičnih i klasičnih gimnazija, ESV-PROMILL, 2009.

T. Gvozdanović i drugi: RAČUNALSTVO/INFORMATIKA 1, 2, 3 : udžbenik s DVD-om za 1., 2. i 3. razred strukovnih škola: udžbenika za strukovne škole, ESV-PROMILL, 2009.

S. Babić i drugi: INFORMATIKA I RAČUNALSTVO : multimedijски udžbenik informatike i računalstva za srednje škole i gimnazije; Sysprint, 2009.

S. Babić i drugi: INFORMATIKA I RAČUNALSTVO : zbirka zadataka uz udžbenik informatike i računalstva za srednje škole i gimnazije; Sysprint, 2009.

D. Grundler, S. Šutalo: Računalstvo: udžbenik s CD-om za 1.i 2.razred četverogodišnjih strukovnih škola; ŠK, Zagreb

D. Grundler, L. Blagojević: Informatika za 1. razred općih, jezičnih i klasičnih gimnazija, Školska knjiga, 2007.

T. Gvozdanović i drugi: Informatika/Računalstvo, PROMIL

P. Brođanac: Informatika 1, Školska knjiga, 2006.

J. Linardić, D. Sudarević, D. Šokac: WWW informatika: udžbenik informatike sa cd-om za gimnazije, Profil, Zagreb, 2010.

J. Linardić, D. Sudarević, D. Šokac: WWW informatika: zbirka zadataka iz informatike za gimnazije, Profil, Zagreb, 2010.



## Članovi državnog povjerenstva:

1. Damir Blašković, dipl. ing., Osnovna škola Centar, Pula Danteov trg 2, Pula
2. Mihael Bobičanec, prof., Gimnazija A. G. Matoša, Zabok
3. Gojko Bukvić, dipl. ing., Gimnazija Franje Petrića, Obala Kneza Trpimira 26, Zadar, predsjednik
4. Nikola Dmitrović, prof., XV. gimnazija, Jordanovac 8, Zagreb
5. doc. dr. sc. Ante Đerek, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Unska 3, Zagreb
6. Emina Grmić, prof., Tehnička škola Bjelovar, Dr. Ante Starčevića 24, Bjelovar
7. Sanja Grabusin, prof., Gimnazija Požega, Ulica Dr. Franje Tuđmana 4/A, Požega
8. Viktorija Hržica, prof., Agencija za odgoj i obrazovanje, Podružnica Osijek, Strossmayerova 6/1, Osijek
9. Željka Knezović, prof., Agencija za odgoj i obrazovanje, Donje Svetice 38, 10000 Zagreb, tajnica
10. Nadica Kunštek, prof., Osnovna škola Pavleka Miškine, Sveti Duh 24, Zagreb
11. Vesna Lončar Cindrić, dipl. inf., Osnovna škola „Mato Lovrak“, Maksimilijana Benkovića 39, Nova Gradiška
12. dr. sc. Vinko Petričević, Prirodoslovno matematički fakultet, Bijenička 30, Zagreb
13. Marko Sever, prof., Zagreb
14. Ivo Sluganović, univ. bacc. ing., Fakultet elektrotehnike i računarstva, Unska 3, Zagreb
15. Natalija Stjepanek, prof., Ekonomska i upravna škola Osijek, Trg sv. Trojstva 4, Osijek
16. Tatjana Stranjak, prof., III. Gimnazija Osijek, Kamila Firingera 14, Osijek
17. Vesna Tomić, prof., Gimnazija A. G. Matoša, Vijenac kardinala A. Stepinca 11, Đakovo

\*\*\*

## Napomena

**Uporaba imenica (učenik, učitelj, nastavnik, voditelj) u tekstu podrazumijeva i osobe ženskog i muškog spola, dakle: učenice/učenike, učiteljice/učitelje, nastavnice/nastavnike, voditeljice/voditelje.**



## Nastavni sadržaji i preporučeno znanje na pojedinoj razini natjecanja a prema postojećim kategorijama

Na natjecanju, učenici se susreću sa zadacima koji zahtijevaju promišljanje o zadanom problemu i s načinima kako osmišljeno rješenje zapisati u odabranom programskom jeziku. Dolje navedene teme po razredima trebaju dati smjernice učenicima i njihovim mentorima tijekom priprema za natjecanja. Poznavanje svih tema nije dovoljno za dobar rezultat na natjecanju, ali će uvelike pomoći u fokusiranju priprema na određena područja i znanja. Zadaci će biti tako osmišljeni da se njihova složenost i težina povećava s razinama natjecanja.

Svaka razina natjecanja obuhvaća nastavne sadržaje informatike/računalstva obrađene u prethodnim godinama školovanja. Pri pripremanju učenika za natjecanje posebnu pažnju valja obratiti na integraciju i korelaciju s nastavnim sadržajima matematike, fizike i kemije. Obuhvaćeni su sadržaji koji prate Nastavni plan i program za osnovnu školu odnosno Nastavni plan i program za prirodoslovno-matematičke gimnazije te udžbenike koje je odobrilo Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa za školsku godinu 2012/2013 kao i odobrena pomoćna nastavna sredstva.

### 1. OSNOVNA ŠKOLA

#### 1.1. Primjena algoritama uporabom programskog jezika Logo

Program je prilagođen znanjima i sposobnostima učenika/natjecatelja. Zadaci prije svega testiraju umijeće programiranja natjecatelja i uočavanje bitnih detalja, tako da dobro poznavanje svih navedenih tema nije dovoljno, ali niti nužno za dobar rezultat na natjecanju. Ipak, natjecateljima preporučamo da usvoje dolje navedene teme. Za zadatke se predviđa znanje redovite nastave matematike određenog uzrasta, ali i bolje matematičko shvaćanje nekog problema može pomoći pri rješavanju.

**Školska, županijska i državna razina** (od jednostavnijih ka složenijim zadacima prema razinama unutar zadanih okvira):



## 5. razred:

- procedure
- osnovne naredbe za kretanje kornjače (naprijed, nazad, lijevo, desno, podizanje i spuštanje olovke, brisanje ekrana, vraćanje na početak),
- crtanje osnovnih matematičkih likova (sve vrste trokuta, četverokuta),
- crtanje pravilnih mnogokuta,
- kutovi u pravilnom mnogokutu, zbrajanje/oduzimanje kutova,
- osnovne operacije za kontrolu tijeka programa (REPEAT)
- osnovne operacije za kontrolu tijeka programa (IF)
- osnovne matematičke operacije

## 6. razred:

- osnove rada s listama (dubine 1) i riječima,
- crtanje kružnice/elipse,
- ispunjavanje omeđenog dijela ekrana nekom bojom (fill)
- osnovne operacije za kontrolu tijeka programa (FOR)

## 7. razred

- koordinatna grafika,
- napredan rad s listama,
- nizovi,
- procedure/funkcije (op),
- osnovne operacije za kontrolu tijeka programa (while)
- jednostavnije rekurzije

## 8. razred

- pitagorin poučak,
- složenije rekurzije,
- procedure/programske funkcije višeg reda

**Napomena:** Na županijskoj i državnoj razini za dobne skupine 5. i 6. razreda mogu se pojaviti i teme koje nadilaze plan i program redovite nastave i to:

## 5. razred:

- sve naredbe za kontrolu tijeka programa (for, while, ...)
- funkcije (op)
- ispis teksta na ekran (show, pr)
- povezivanje logičkih uvjeta (and, or, ...)
- osnove rada s koordinatnom grafikom (zapamtiti trenutnu poziciju i vratiti se na nju)

## 6. razred:

- pitagorin poučak
- 

## 1.2. Primjena algoritama uporabom programskih jezika Basic/Python/Pascal/C/C++

Na natjecanju, učenici se susreću sa zadacima koji zahtijevaju promišljanje o zadanom problemu i s načinima kako osmišljeno rješenje zapisati u odabranom programskom jeziku. Dolje navedene teme po razredima trebaju dati **smjernice** učenicima i njihovim mentorima tijekom priprema za natjecanja.

Poznavanje svih tema nije dovoljno za dobar rezultat na natjecanju, ali će uvelike pomoći u fokusiranju priprema na određena područja i znanja. Zadaci će biti tako osmišljeni da će se njihova složenost i težina povećavati s razinama natjecanja.

Teme su popisane onim redoslijedom kako se **najranije** mogu pojaviti po razredima i razinama natjecanja. Pretpostavlja se da jednom navedena tema, vrijedi za **sve više razine i razrede**.

Znanje matematike potrebno za rješavanje određenih zadataka pratio će Nastavni plan i program matematike za osnovne škole.

### 5. RAZRED

1. *Školska razina*
  - a. osnovni računski operatori, ostatak pri dijeljenju;
  - b. cijelobrojni tip podataka (integer, int);
  - c. naredba učitavanja i ispisivanja;
  - d. naredba odlučivanja-IF;
2. *Županijska razina*
  - a. znakovni tip podataka (char)
  - b. naredba ponavljanja-FOR;
3. *Državna razina*
  - a. realni tip podataka (real, double);
  - b. osnovna primjena jednodimenzionalnog niza (polja)
4. *Algoritmi i metode rješavanja*
  - a. ad hoc (općenit naziv za metode rješavanja koje ne zahtijevaju znanje specifičnih algoritama);
  - b. osnovni algoritmi (rad sa znamenkama broja);

### 6. RAZRED

1. *Školska razina*
  - a. naredba ponavljanja-WHILE;
2. *Županijska razina*
  - a. niz znakova (string);
  - b. jednodimenzionalni niz (polje);
3. *Državna razina*
4. *Algoritmi i metode rješavanja*
  - a. simulacije (implementacija algoritma opisanog u tekstu zadatka);
  - b. osnovni algoritmi (traženje min/max elementa u nizu, sortiranje)





## 7. RAZRED

1. Školska razina
  - a. dvodimenzionalni niz (polje, tablica);
2. Županijska razina
3. Državna razina
4. Algoritmi i metode rješavanja
  - a. složenije simulacije;

## 8. RAZRED

1. Školska razina
  - a. slogovi (record, struct);
2. Županijska razina
3. Državna razina
  - a. za rješenje **trećeg** zadatka na ovoj razini potrebno je poznavati sljedeće pojmove: rekurzija, osnovno dinamičko programiranje, pohlepni algoritmi, jednostavni algoritmi na stablima (BFS, DFS, Dijkstrin algoritam), binarno pretraživanje.

### 1.3. Osnove informatike za osnovne škole

Učenici se u ovoj kategoriji susreću sa zadacima koji zahtjevaju znanje stečeno tijekom osnovnoškolskog školovanja u predmetu informatika. Dolje navedene teme nisu raspodijeljene po razredima jer se pretpostavlja da je učenik svladao cijeli program osnovne škole. Ove teme trebaju dati smjernice učenicima tijekom priprema za natjecanja. Poznavanje svih tema nije dovoljno za dobar rezultat na natjecanju, ali će uvelike pomoći u fokusiranju priprema na određena područja i znanja.

U području Rješavanje problema i programiranje od učenika se očekuje poznavanje rješavanja zadatka pomoću algoritma i dijagrama toka.

Sadržaji i teme koji će biti obuhvaćeni na školskoj, županijskoj i državnoj razini po područjima:

#### OSNOVE ICT-a, STROJNA I PROGRAMSKA OPREMA

- Bit
- Brojevi zapisani četvorkom bitova (težinske vrijednosti, binarni zapis)
- Bajt
- Prikazivanje znakova nizom bitova jednog bajta (kod, kodiranje)
- Pohranjivanje niza znakova u spremnik računala, znakovna datoteka
- Spremnici računala
- Sustav PC računala, unutarnja građa i razvoj kroz povijest
- Sklopovlje računala, operacijski sustav, primjenski programi
- Načini smještanja i pristup do datoteka u računalu (mape, datoteke)
- Vrste datoteka, dokumenti
- Prikaz slike na monitoru i pisaču
- Elektronički logički sklopovi i registri



- Paralelni i slijedni ulazno-izlazni pristupi računala
- Svojstva računala
- Logičke izjave, logičke funkcije

## MULTIMEDIJI

- Osnovni alati programa za crtanje
- Rad s dijelovima crteža
- Kombiniranje crteža iz dviju datoteka
- Pogled na sliku (povećavanje, mapa piksela)
- Svojstva crteža, dubina boje
- Snimanje audio zapisa
- Oblikovanje audiozapisa
- Montaža videozapisa
- Obrada videozapisa u vremenu
- Umetanje datoteka u videozapis
- Završna obrada i pohrana videouratka
- Pohranjivanje multimedijских sadržaja, obrada zvuka

## PROGRAMSKI JEZICI - Rješavanje problemskih zadataka algoritamskim pristupom

- Osnovne naredbe programskog jezika
- Ponavljanje niza naredbi
- Uporaba petlje
- Ulazne vrijednosti procedura
- Odluke u programu
- Pojam algoritma
- Dijagram toka
- Naredbe za ulaz i izlaz podataka
- Crtanje kocke i kvadra
- Višestruke kornjače
- Tipovi podataka: numerički, znakovni, liste
- Algoritmi koji koriste različite tipove podataka
- Uporaba naredbi za grananje i bezuvjetni skok
- Algoritmi s uporabom petlje
- Uporaba naredbi za petlju bez logičkog uvjeta
- Rekurzija
- Grafičke naredbe u programu
- Procedure i programske funkcije
- Koordinatna grafika
- Zadaci o pravilnim mnogokutima
- Izrada grafičkog sučelja
- Uporaba naredbe za petlju s logičkim uvjetom
- Crtanje ravnih linija i pravokutnika
- Crtanje kružnice
- Potprogrami
- Primjena programiranja u matematici, fizici i kemiji



#### PROGRAM ZA OBRADU TEKSTA

- Dijelovi, uporaba i postavljanje programa za obradu teksta
- Oblikovanje teksta
- Ispis dokumenta
- Zaglavlje, podnožje, stupci
- Crtanje programom za obradu teksta, osnovni likovi, grupiranje objekata

#### PROGRAM ZA RAD S PRORAČUNSKIM TABLICAMA

- Izrada i oblikovanje tablica, kretanje u njima, dijelovi tablica
- Namještanje visine redova i stupaca, podešavanje veličine
- Unos podataka
- Položaj i uokvirivanje tablice, razvrstavanje u tablici
- Stvaranje radne bilježnice
- Unos podataka
- Uporaba radne bilježnice
- Uređivanje tablice
- Formati brojeva u ćelijama tablica
- Nizovi podataka
- Grafikoni
- Promjena prikaza i ispis radne bilježnice
- Funkcije i formule u programu za izradu proračunskih tablica
- Grafički elementi

#### PROGRAM ZA IZRADU PREZENTACIJA

- Alat za izradu prezentacija
- Oblikovanje prezentacije
- Oblikovanje teksta na slajdovima
- Umetanje ilustracija
- Animacijski učinci
- Tekstni okviri, njihovo oblikovanje
- Dodatni elementi u prezentaciji (tablice, organizacijski dijagrami, tablični proračuni)
- Uređivanje glavnog slajda
- Veze između slajdova
- Prikazivanje prezentacije

#### PROGRAM ZA RAD S BAZAMA PODATAKA

- Baza podataka
- Upisni obrasci i pretraga

#### MREŽE I INTERNET

- Povezivanje računala
- Paketni prijenos podataka mrežom
- Osnovne usluge interneta
- Elektronička pošta



- WWW preglednik
- Pretraživanje interneta
- Web pošta
- Sustavno prikupljanje sadržaja s web-a
- Vizualni (grafički) HTML uređivači
- Poveznice (linkovi)
- Elementi stranice
- Jezik HTML
- Oznake i parametri HTML jezika
- Uporaba vizualnog HTML uređivača za izradu osobne web stranice
- Izrada web stranice
- Tehnike objavljivanja
- Struktura interneta
- Ostale internet usluge
- Davatelj usluga na internetu
- Povezivanje na internet
- Objavljivanje web mjesta
- Pokretni dijelovi stranica (animacije)
- Kritički odnos prema internetu

## 2. SREDNJA ŠKOLA

### 2.1. Primjena algoritama uporabom programskog jezika PASCAL/C/C++

Ovaj program je prilagođen programu Međunarodne informatičke olimpijade, ali i znanjima i sposobnostima učenika/natjecatelja. Zadaci prije svega testiraju umjeće izrade i implementacije novih algoritama, tako da dobro poznavanje svih navedenih tema nije dovoljno, ali niti nužno za dobar rezultat na natjecanju. Ipak, natjecateljima preporučamo da ih usvoje - mnogi zadaci će biti lakše i brže rješivi koristeći i poznavajući navedene standardne algoritme i strukture podataka. Preporučeno znanje je jednako za sve dobne skupine, ali će zadaci po svojoj težini biti prilagođeni uzrastu.

#### 2.1.1. Školska i županijska razina

- **Osnovni tipovi i strukture podataka:** Cijeli brojevi (32-bitni i 64-bitni), znakovi i nizovi znakova, realni brojevi, slogovi (record, struct), polja (jedno i više dimenzionalna), stog (stack), red (queue), dinamičke strukture podataka (vezana lista, binarno stablo).
- **Matematičke operacije i algoritmi:** Korjen, kvadrat, eksponenciranje, modularna aritmetika, djeljivost, prosti brojevi i Eratostenovo sito, rastav na proste faktore, mjera i Euklidov algoritam, rad sa razlomcima, brojevni sustavi.
- **Grafovi i stabla:** Usmjereni i neusmjereni grafovi, matrica susjedstva, lista susjedstva, pretraživanje u širinu (BFS), pretraživanje u dubinu (DFS), najkraći put između dva vrha (Dijkstrin algoritam), najkraći put između svih parova vrhova (Floyd-Warshallov algoritam), topološko sortiranje, stabla, obilazak stabala.

- **Geometrija:** predstavljanje i rad sa osnovnim geometrijskim objektima u koordinatnom sustavu (pravci, kružnice, trokuti, pravokutnici, poligoni), dužina, udaljenost, površina, opseg, presjek i unija geometrijskih objekata, površina orijentiranog trokuta, kolinearnost točaka, testiranje da li je točka u unutrašnjosti trokuta.
- **Algoritmi i metode rješavanja:** Simulacija, ispitivanje svih kombinacija i prebrojavanje, rekurzivno pretraživanje (backtracking, branch and bound), pohlepni algoritmi, podijeli pa vladaj pristup, binarno pretraživanje, osnovno dinamičko programiranje (problem ruksaka, najveći rastući niz, najduži zajednički podniz), brzi algoritmi za sortiranje (quick sort, shell sort, odnosno korištenje standardnih biblioteka).

## 2.1.2. Državna razina

- **Matematičke operacije i algoritmi:** Brzo potenciranje metodom uzastopnog kvadriranja, osnove kombinatorike (uzastopno prebrojavanje, kombinacije, permutacije, princip uključivanja i isključivanja, faktorijele, binomni koeficijenti), cijeli brojevi proizvoljne veličine i aritmetičke operacije na njima.
- **Grafovi i stabla: Najmanje razapinjuće stablo (Primov algoritam, Kruskalov algoritam),** artikulacijske točke i rastav na jako-povezane komponente, bipartitni grafovi i sparivanje, mreže i najveći tok u mreži, najniži zajednički predak para vrhova u stablu (Lowest common ancestor), dinamičko programiranje na stablima, Eulerova tura.
- **Geometrija:** Konveksna ljuska, algoritmi skeniranja linijom (line sweep method), površina poligona, testiranje da li je točka u unutrašnjosti poligona, osnove trigonometrije.
- **Napredni algoritmi i strukture podataka:** Prioritetni red i hrpa (heap), disjunktni skupovi (union-find struktura), balansirana binarna stabla (red-black trees ili korištenje map i set struktura iz standardnih biblioteka), logaritamska struktura (Fenwick tree), stablo intervala (segment tree), osnove teorije igara (minimax algoritam), napredno dinamičko programiranje, trie struktura, brzo traženje uzoraka u tekstu.

## 2.2. Osnove informatike za srednje škole

### 2.2.1. Školska razina

#### Građa računala

- opisati i razlikovati vrste računala i način njihova rada
- imenovati i objasniti svrhu sklopovlja i programskih dijelova računala
- opisati funkcionalne cjeline računala
- opisati ulogu dijelova središnje jedinice
- razlikovati ulogu i osnovna svojstva radnih spremnika (ROM, RAM, cache)
- razlikovati ulogu i osnovna svojstva vanjskih spremnika (tvrdi disk, ostali mediji za pohranu podataka)
- nabrojati i sažeto prikazati svojstva perifernih jedinica računala
- nabrojati i objasniti osnovne značajke zapisa slike (razlučivost, piksel, boja)

- razlikovati mjerne jedinice za razlučivost kod različitih perifernih uređaja (monitora, skenera, pisača)
- rabiti i preračunavati jedinice za količinu podataka

## Brojevni sustavi

- razlikovati i povezivati brojevne sustave značajne za opis rada računala (binarni, oktalni i heksadekadski)
- izvršiti pretvorbu broja zapisanog u dekadskom brojevnom sustavu u brojeve u ostalim brojevnim sustavima i obrnuto
- izvršiti pretvorbu binarnog broja u oktalni i heksadekadski i obrnuto

## Prikaz brojeva i znakova u računalu

- prikazati i objasniti način prikaza cijelih brojeva u računalu

## Osnove matematičke logike

- razlikovati logičke operatore negacije, konjunkcije, disjunkcije, implikacije i ekvivalencije
- izraditi tablicu istinitosti za jednostavne i složene logičke operacije
- primijeniti teoreme Booleove algebre na pojednostavljivanje složenih logičkih izraza

## Programska podrška računala

- opisati ulogu operacijskoga sustava
- navesti primjere operacijskih sustava
- opisati i primijeniti osnove naredbe operacijskoga sustava (stvaranje, premještanje, kopiranje, brisanje, preimenovanje mapa i datoteka, pretraživanje po zadanome ključu, značenje atributa datoteka i mapa)
- objasniti pojam datoteke i prepoznati tipične vrste datoteka (izvršne, systemske, tekstualne, zvučne, slikovne, video, web stranice)
- opisati organizaciju smještaja datoteka u vanjske spremnike: pogone (drive), mape
- protumačiti razloge sažimanja podataka i navesti neke primjere formata sažetoga zapisa
- objasniti razloge redovitoga pohranjivanja podataka i sigurnosnih kopija datoteka
- primijeniti postupke za prilagođavanje postavki računala
- razumjeti pojmove vezane za instaliranje programa (pojam licence, prihvaćanje uvjeta, upisivanje ključa, autorska prava) i objasniti razlike između zaštićenoga i slobodnoga softvera
- uporabiti program za obradbu teksta
- uporabiti program za izradbu prezentacija
- uporabiti program za izradbu proračunskih tablica (primjena standardnih matematičkih operacija i funkcija, apsolutna i relativna adresa)
- vrjednovati, objasniti i kreirati primjereni grafički prikaz podataka
- prosuditi značaj i posljedice štetnih programa te ukazati na važnost primjerene zaštite



## Mreže i Internet

- obrazložiti smisao povezivanja računala, opisati i razlikovati vrste računalnih mreža (LAN, WAN, internet) te objasniti zadaću pojedinih računala u mreži (poslužitelj i korisnik)
- objasniti osnovna načela paketne mrežne komunikacije
- objasniti i razlikovati brzine prijenosa podataka unutar mreže te kvantitativno povezati brzinu prijenosa, duljinu trajanja prijenosa i količinu prenesenih podataka
- objasniti ulogu uređaja za povezivanje računala i mreža te načine povezivanja na internet
- objasniti pojmove vezane za računalne mreže i internet: IP adresa, DNS, domena, protokol
- razlikovati i koristiti osnovne usluge interneta i njihove protokole
- objasniti pojmove vezane za WWW (web): web sjedište, web stranica, web preglednik, web poslužitelj, hiperveza, URL, web tražilica
- protumačiti i primijeniti osnovna načela komunikacije putem elektroničke pošte
- objasniti smisao zaštite privatnosti te autorskih prava sadržaja na internetu

## Rješavanje problema programiranjem

- objasniti pojam i osnovna svojstva algoritma
- analizirati algoritme prikazane u pseudojeziku.
- 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 pogrešaka
- usvojiti i znati razlikovati (protumačiti) pojam i uporabu varijable i konstante
- razlikovati i znati primijeniti jednostavne tipove podataka (cjelobrojne, realne, znakovne, logičke)
- prepoznati i primijeniti naredbu pridruživanja
- prepoznati i primijeniti aritmetičke, logičke i relacijske operatore i njihove prioritete
- prepoznati i primijeniti definirane standardne funkcije
- modificirati i prestrukturirati matematičke izraze u pseudojezik i obrnuto
- razlikovati i uporabiti unos i ispis podataka
- zaključiti kada i osmisliti kako primijeniti naredbu grananja (jednostruku, višestruku)

## Program za obradu teksta – MS Word

- rabiti sve mogućnosti danog programa

## Program za tablične proračune – MS Excel

- rabiti sve mogućnosti danog programa

## Program za izradu prezentacija – MS PowerPoint

- rabiti sve mogućnosti danog programa



### 2.2.2. Županijska i državna razina

Sva znanja potrebna za Školsku razinu natjecanja dopunjena sa:

#### Građa računala

- navesti i rabiti osnovne mjere za vrjednovanje računala (duljinu registara, brzinu takta procesora, veličinu radnoga i pomoćnih spremnika, brzinu prijenosa preko sabirnica računala, brzinu prijenosa kroz komunikacijske kanale).

#### Brojevni sustavi

- rabiti postupke zbrajanja, oduzimanja, množenja i dijeljenja binarnih, oktalnih i heksadekadskih brojeva u računalu

#### Prikaz brojeva i znakova u računalu

- prikazati i objasniti način prikaza realnih brojeva u računalu (IEEE norma 754)
- prikazati i objasniti način prikaza znakova u računalu

#### Osnove matematičke logike

- primijeniti konjunktivnu i disjunktivnu normalnu formu i pomoću njih doći do složenog logičkog izraza iz zadane tablice istinitosti
- zakonitosti logičke algebre primijeniti na logičke sklopove

#### Rješavanje problema programiranjem

- raspoznati i primijeniti naredbe ponavljanja (s provjeravanjem uvjeta, s unaprijed zadanim brojem ponavljanja, ugniježdene naredbe ponavljanja)
- rabiti brojač
- poznavati i primijeniti standardne algoritme:
  - za zamjenu sadržaja dviju varijabli
  - za prebrojavanje prema zadanome kriteriju
  - za zbrajanje prema zadanome kriteriju
  - za pretraživanje prema zadanome kriteriju
  - za izračun srednje vrijednosti brojeva
  - za traženje najmanjega i najvećega među (učitanim) brojevima
  - za rad s prirodnim brojevima





**NAPOMENA:** Za nastavnu cjelinu „Rješavanje problema programiranjem“ priznavat će se samo rješenja u pseudokodu definiranim od strane NCVV0-a danim u slijedećim tablicama!

## Pseudo kod

Opis	Pseudo jezik	Pascal	C/C++	Python
<b>Blok naredbi</b>	{ }	begin end	{ }	uvlaka
<b>Unos</b>	<u>ulaz</u>	read	scanf	input
<b>Ispis</b>	<u>izlaz</u>	write	printf	print
<b>Pridruživanje</b>	:=	:=	=	=
<b>Grananje</b>	<u>ako je uvjet onda</u> naredba1 <u>inače</u> naredba2;	<u>if uvjet then</u> naredba1 <u>else</u> naredba2;	<u>if</u> (uvjet) naredba1; <u>else</u> naredba2;	<u>if</u> uvjet: naredba1 <u>else</u> : naredba2
<b>Petlja s unaprijed poznatim brojem ponavljanja</b>	<u>za b := p do k činiti</u> naredba;	<u>for b := p to k do</u> naredba;	<u>for</u> (b = p; b <= k; b++) naredba;	<u>for i in</u> range(p, k + 1): naredba
<b>Petlja kod koje nije unaprijed poznat broj ponavljanja, a uvjet se provjerava na početku petlje</b>	<u>dok je uvjet činiti</u> naredba;	<u>while uvjet do</u> naredba;	<u>while</u> (uvjet) naredba;	<u>while</u> uvjet: naredba



## Aritmetički operatori

Opis	Pseudo jezik	Pascal	C/C++	Python
Zbrajanje	+	+	+	+
Oduzimanje	-	-	-	-
Množenje	*	*	*	*
Dijeljenje	/	/	/	/
Cjelobrojno dijeljenje	<u>div</u>	div	/	//
Ostatak cjelobrojnog dijeljenja	<u>mod</u>	mod	%	%

## Logički operatori

Opis	Pseudo jezik	Pascal	C/C++	Python
Logički NE	NE	NOT	!	NOT
Logički I	I	AND	&&	AND
Logički ILI	ILI	OR		OR

## Relacijski operatori

Opis	Pseudo jezik	Pascal	C/C++	Python
Manje	<	<	<	<
Manje ili jednako	<=	<=	<=	<=
Veće	>	>	>	>
Veće ili jednako	>=	>=	>=	>=
Jednako	=	=	==	==
Različito	<>	<>	!=	!=



## Definirane funkcije

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

