

Programiranje 1


1. predavanje

Saša Singer

`singer@math.hr`

`web.math.pmf.unizg.hr/~singer`

PMF – Matematički odsjek, Zagreb



Dobar dan, dobro došli

Sadržaj predavanja

- Uvod u kolegij:
 - Tko sam, što sam i kako do mene.
 - Pravila lijepog ponašanja.
 - Računarski kolegiji na preddiplomskom studiju.
 - Cilj kolegija “**Programiranje 1**”.
 - Pregled sadržaja kolegija.
 - Ostale važne informacije o kolegiju. Posebno:
 - AAI@EduHr korisnički račun.
 - “**Pravila igre**” ili način polaganja ispita.
 - Literatura.
 - Korisni linkovi — službena web stranica kolegija.

Informacije — ubrzana predavanja

Kolegij Programiranje 1 ima ukupno 13 tjedana nastave.

Da bismo ravnomjerno rasporedili materijal po kolokvijima,

- predavanja idu po “ubrzanom” planu,
- 9 prije prvog kolokvija, a 4 iza.

Ključni razlog: Programiranje 1 ima i praktični kolokvij.

Dakle, umjesto zadnja dva predavanja — za našu grupu to su:

- 18. 1. (ili 21. 12., ovisno o dogovoru) i 25. 1. 2019.,

imat ćemo dva dodatna predavanja — sljedeće dvije subote,

- subota, 13. 10., od 12–14 u (003),
- subota, 20. 10., od 10–12 u (003).

Informacije — web stranica (moja i službena)

Moja web-stranica za Programiranje 1 je

<http://web.math.pmf.unizg.hr/~singer/prog1/>

ili, skraćeno,

<http://web.math.hr/~singer/prog1/>

Kopija je na adresi

<http://degiorgi.math.hr/~singer/prog1/>

Službena web stranica kolegija je:

<http://degiorgi.math.hr/prog1/>

Informacije — kolokviji

Programiranje 1 je u kolokvijskom razredu **F3**.

Službeni termini svih **kolokvija** su:

- **Prvi** kolokvij: **petak**, 30. 11. 2018., u **15** sati.
- **Drugi** kolokvij: **petak**, 8. 2. 2019., u **15** sati.
- **Popravni** kolokvij: **petak**, 22. 2. 2019., u **15** sati.

Uputa: “**izbjegnite**” popravni — obavite to **ranije!**

Uvod u kolegij

Sadržaj

- Uvod u kolegij:
 - Tko sam, što sam i kako do mene.
 - Pravila lijepog ponašanja.
 - Računarski kolegiji na preddiplomskom studiju.
 - Cilj kolegija “**Programiranje 1**”.
 - Pregled sadržaja kolegija.
 - Ostale važne informacije o kolegiju. Posebno:
 - AAI@EduHr korisnički račun.
 - “**Pravila igre**” ili način polaganja ispita.
 - Literatura.
 - Korisni linkovi — službena web stranica kolegija.

Na samom početku

- **Moja malenkost** (u punom “sjaju”):

izv. prof. dr. sc. **Saša Singer**

- **Službeni osobni podaci:**

- ured (soba, kabinet): **227**, drugi kat,

- e-mail: **singer@math.hr**

- web stranica: **<http://web.math.hr/~singer/>**

- odn. **<http://web.math.pmf.unizg.hr/~singer/>**

- **Konzultacije:**

- službeno: **petak, 12–14 sati,**

- ili — po dogovoru.

Osnovna pravila “lijepog” ponašanja (1)

Imam nekoliko lijepih zamolbi u rubrici “kultura”.

● Prva i osnovna je

razumna tišina,

tako da me svi koji me **žele čuti**, zaista i **mogu čuti**.

● Realizacija toga ide **puno bolje bez mikrofona**.

● **Mobilne telefone**, molim, **utišajte** i pospremite.

● Kviz pitanje: **Kad će prvi “zazvoniti”?**

Odgovor za prošlih **12** godina: oko **pola drugog** predavanja (prosjek, s vrlo **malim** odstupanjima).

Osnovna pravila “lijepog” ponašanja (2)

Nadalje, održavajte **razuman red** u predavaonici.

- **Ne lijepite** žvakaće gume na klupe i sl.
- **Ne ostavljajte** plastične boce i papire na podu (ili negdje drugdje, gdje im **nije mjesto**).
- Za sve takve stvari **postoji koš za otpatke**.

Priznajem da oni papiri na vratima **ne zvuče lijepo**.

- **Nažalost**, tamo više s **razlogom**, a ni to **nije dovoljno**.

Uostalom, bacite pogled u dvoranu pri **izlasku**.

Ukratko o kolegijima iz računarstva

Programiranje 1 — skraćeno = Prog1, je prvi od (barem) 4 računarska kolegija na preddiplomskom studiju Matematika:

- Programiranje 1 (Prog1), prije toga Uvod u računarstvo,
- Programiranje 2 (Prog2), prije toga Programiranje (C),
- Strukture podataka i algoritmi (SPA),
- Računarski praktikum 1 (RP1).

Napomena: Raniji kolegiji su preduvjet za kasnije (navedenim redom, od 1. do 4. semestra).

Prog1 je osnovni kolegij iz računarstva. Dakle, ne šaljite se.

- Tko ima problema s Prog1, vrlo će teško “preživjeti” ostatak.

Cilj kolegija Programiranje 1

Ukratko, glavni cilj ili zadaća kolegija je

- oblikovanje, pisanje i analiziranje osnovnih algoritama, što uključuje konkretnu implementaciju i izvršavanje, ili, drugim riječima,
- usvajanje algoritamskog načina mišljenja i izražavanja.

To je ono što Vi morate naučiti, napraviti i/ili savladati, da biste položili Prog1.

Što se “skriva” iza toga, a posebno što su “osnovni” algoritmi — o tome malo kasnije.

Pregled sadržaja kolegija (1)

Što sve moramo napraviti? Za početak:

- Uvod u algoritme — što je algoritam?
- Matematičke osnove računarstva (računanja) — vježbe:
 - brojevni sustavi — posebno, binarni,
 - Booleova (logička) algebra i logički sklopovi.
- Principi rada računala — izvršavanja algoritama:
 - instrukcije (naredbe) — operacije, podaci.
- Građa računala — osnovni funkcionalni dijelovi (kratko):
 - ulaz, izlaz, memorija, izvršni dio — procesor,
 - von Neumannov model računala.
- Osnovno o jezicima i automatima — vježbe:
 - regularni izrazi, konačni automati (dodatak — TS).

Pregled sadržaja kolegija (2)

Nadalje,

- Osnovni podaci u računalu — njihov prikaz i operacije:
 - adrese, cijeli brojevi, “realni” brojevi, znakovi.

Ovo zadnje može se nazvati i ovako:

- osnovne operacije s osnovnim podacima.

Tj., elementarni “algoritmi” na elementarnim “podacima” (baza za SPA).

Zatim dolaze osnove programskog jezika C:

- izgled i osnovni elementi programa,
- osnovni objekti — tipovi i varijable.

Pregled sadržaja kolegija (3)

Nakon toga, prelazimo na sastavljanje **složenijih** (“pravih”) **algoritama** — u programskom jeziku **C**.

- Osnovne naredbe:
 - dodjeljivanje i izrazi,
 - čitanje, pisanje.
- Složene naredbe za kontrolu postupaka:
 - uvjetne naredbe, petlje.
- Kombinacije ovih naredbi:
 - osnovni algoritmi na **cijelim brojevima**,
 - traženje i provjera svojstava — prema zadanim uvjetima.
- Funkcije i prijenos argumenata. Funkcije za **ulaz** i **izlaz**.

Pregled sadržaja kolegija (4)

Tek sada dolaze prve **složenije strukture podataka** i pripadni **algoritmi**.

- Struktura **niza** (polja) podataka.
- Obrada nizova — kombinacije petlji i pretraživanja.
- Operacije s nizovima podataka:
 - **pretraživanje** u nesortiranom i sortiranom nizu,
 - algoritmi za **sortiranje** nizova.

Tu je negdje kraj — za prvi semestar.

Dakle, sasvim lijepa količina posla. I to **nije** sve!

Pregled sadržaja kolegija (5)

Trebaju nam još i jezici za zapisivanje i analizu algoritama:

- korektne osnove programskog jezika C — za konačni zapis algoritma, tako da
 - pripadni program možemo izvršiti na računalu,
- osnovni “matematički” jezik — za analizu algoritma.

Od vas se očekuje da budete sposobni (sami):

- napisati i izvršiti osnovne programe u C-u.

To je jedan od osnovnih ciljeva kolegija!

Nastavak C-a je u drugom semestru na Prog2.

Raspoloživa oprema na PMF–MO

Bez obzira na to imate li svoje “kućno” ili prijenosno računalo,

● **morate** moći koristiti i računala na “faksu”.

Možete koristiti **praktikume**:

- Praktikum I (podrum),
- Praktikum II (prizemlje),
- Praktikum III, IV, V (1. kat).

Na raspolaganju su u doba kad u njima **nema** nastave.

U ta vremena

● u praktikumima **dežuraju** posebni **demonstratori**, kojima se možete obratiti kad nešto “zapne”.

AAI@EduHr korisnički račun (AAI identitet)

Bitno: neovisno o tome gdje ste i na kojoj platformi želite raditi (Windows, Unix, Linux),

- pristup ide preko vašeg osnovnog korisničkog računa u okviru tzv. AAI@EduHr sustava.

Taj korisnički račun (= vaš AAI identitet) vam je već otvoren.

Sve informacije pišu na papiru kojeg ste dobili u indeksu.

- Molim, pažljivo pročitajte — trebat će vam, vrlo brzo :-)

Na tom papiru piše nekoliko bitnih stvari:

- dva korisnička imena — kratko i dugo (AAI identitet),
- početna lozinka (password) i kako ju promijeniti,
- studentska e-mail adresa, na računalu zvanom student.

Korisnička imena — kratko i dugo

Za “logiranje” imate **dva** korisnička imena — **kratko** i **dugo**.

Zašto **dva** korisnička imena? Ono **kratko** služi **samo** za

- “login” u svim **praktikumima** i na studentski **webmail**.

Za **sve ostalo**, koristite **dugo** korisničko ime (AAI identitet).

“Kratko” **korisničko ime** = vaše **lokalno ime** (na **studentu**), a ujedno = **početni** dio punog **AAI identiteta**. Ima oblik:

- **korime** (≤ 8 znakova, bez specijalnih) — na pr., **sasasing**.

“Dugo” korisničko ime je puni **AAI identitet**, oblika:

- **korime.math@pmf.hr**

To **nije** e-mail adresa, iako tako izgleda, već “login” u cijelom **AAI** sustavu (Sveučilište i puno šire).

Početna lozinka (password) i promjena

Početna lozinka (= ona s papira) ima ograničeno trajanje!

Dakle, prva stvar koju trebate napraviti je:

- obavezno odmah promijenite početnu lozinku (na papiru piše kako = adresa na koju se logirate),
- i dobro zapamtite novu!

Naime, za svaku naknadnu promjenu (ako trenutna ne radi)

- trebat ćete pisati molbu i platiti 50 kn.

Napomena: Nemojte lozinku “dijeliti” okolo drugim ljudima!

- To vam je jedina zaštita od “neželjenih” korisnika.
- Vi ste odgovorni za sve što se “dogođa” s vašeg računa.

Studentska e-mail adresa

Vaša studentska e-mail adresa (na student-u) ima oblik

● korime@student.math.hr

Uočite da je ono kratko korisničko ime, oblika “korime”,

● početni dio vaše e-mail adrese na studentu.

Na papiru možda piše drugačija “puna” e-mail adresa, poput

● ime.prezime@student.math.hr

Nije bitno: to su dva imena (“alias”) za istu e-mail adresu!

Bitno: Za službenu komunikaciju (s nastavnicima) **morate** koristiti studentsku adresu, a **ne** gmail i sl.

Problemi s računom — idete u Računski centar

U slučaju problema s vašim osnovnim AAI@EduHr računom

- morate se javiti u Računski centar u podrumu,
- i to u vrijeme navedeno na vratima RC-a.

Molba iz RC-a: Nemojte zvoniti na vrata bez potrebe,

- a pogotovo ne izvan navedenih termina za studente.

Sve informacije uredno pišu

- na vratima i na oglasnoj ploči — desno od vrata.

Dodatni formulari, ako vam trebaju za neke druge stvari,

- su na stoliću ispod te ploče.

Kako položiti Programiranje 1?

Ocjena se formira na temelju zbroja bodova iz 2 dijela:

- 1. kolokvij — ima (najmanje) 40 bodova,
- 2. kolokvij — ima (najmanje) 60 bodova.

Nije greška — zaista se može osvojiti preko 100 bodova.

Za prolaz je potrebno:

- položiti praktični kolokvij (nužno!),
- zaraditi ukupno barem 45 bodova iz kolokvija (1+2 ili P),
- s tim da na barem jednom programskom zadatku treba zaraditi najmanje 80% mogućih bodova.

Koji zadaci su programski — piše na kolokviju.

Polaganje ispita — praktični kolokvij

Kolegij **NE možete** položiti ako **ne** položite **praktični kolokvij**.

- Na **računalu** rješavate **jedan** (slučajno izabrani) zadatak, **najdulje 45** minuta.
- Da biste položili praktični kolokvij, vaš program se **mora** moći **prevesti** (kompajlirati) i **mora raditi točno** po zadanoj specifikaciji (bar na primjerima za provjeru).
- Asistent provjerava zadatak **praktično** — za odgovarajući **ulaz**, program **mora** dati odgovarajući **izlaz**.

Praktični kolokvij ne nosi nikakve bodove, ali je

- **nužan** preduvjet za **izlazak** na **drugi** (odnosno, **popravni**) kolokvij.

Za praktični kolokvij imate **dva** pokušaja (razmak \approx **2** tjedna).

Polaganje ispita — praktični kolokvij (nastavak)

Svi zadaci za praktični kolokvij, a ima ih preko 70,

- već su objavljeni na službenim web-stranicama kolegija.

Možda dodamo još zadataka u sljedećih par tjedana.

Nije ideja da vas “iznenadimo” zadacima, već

- “natjeramo” da sami možete nešto riješiti, napisati i natjerati da radi — na licu mjesta!

Dakle, stvarno želimo da se “izvježbate” prije toga :-)

Prvi krug praktičnih očekujte odmah iza prvog kolokvija, tj.

- ≈ 9. tjedan nastave, tako da ima vremena i za popravak.

Kako će ići prijave/raspored — to ćemo još vidjeti.

Polaganje ispita — popravni (*Ne koristiti!*)

Popravni kolokvij je “zadnji vlak za spas” i

- obuhvaća gradivo **cijelog** kolegija.

Uvjeti za **prolaz** su **isti** kao i prije, a sve ranije se “**briše**”!

Na **popravni** možete **samo** ako ste:

- **položili praktični** kolokvij
- i zaradili barem **30 bodova** na **redovitim** kolokvijima,
- s tim da na **barem jednom programskom** zadatku imate **najmanje 50% mogućih** bodova.

Okruglo, ti preduvjeti su oko **2/3 prolaza** “redovitim” putem.

Izgleda vrlo “**oštro**”, ali iskustvo i statistika kažu da

- s **manje** od toga — **nemate** nikakve šanse za **prolaz**.

Polaganje ispita — tablica ocjena

Na kraju, evo kako se tako zarađeni bodovi pretvaraju u tzv.

● prvu ponuđenu ocjenu (može, ali ne mora biti konačna.)

Tablica bodovi \mapsto ocjene:

Bodovi	Ocjena
0 – 44	1
45 – 59	2
60 – 74	3
75 – 89	4
90 i više	5

To vrijedi za zbroj bodova — onih koji se “zbrajaju”.

Polaganje ispita — kraj

U načelu — **usmenog** ispita (tzv. “završne provjere znanja”) **NEMA**. Mogući **izuzeci** su:

- 👉 po **želji** — ako **položite**, a **niste zadovoljni** ocjenom,
- 👉 po **kazni** — nastavnik vas **IMA PRAVO** pozvati na usmeni ispit (na pr., zbog **prepisivanja** na kolokviju).

Napomena: usmeni je **praktični** (za računalom).

Tako zarađena **konačna** ocjena može biti

- 👉 i **manja** od one **prvo ponuđene**, uključivo i **pad kolegija**.

Više detalja o načinu polaganja ispita možete naći na službenim **web stranicama** kolegija (adresa malo kasnije).

Ovdje ide priča da “**nema šale**”.

Kako položiti ispit — najvažnije + upozorenje!

“Nema šale” \iff programiranje se uči prvenstveno

- samostalnim pisanjem programa na računalu.

Pokušajte što više programskih zadataka riješiti sami i

- ne odustajte, sve dok program ne proradi točno onako kako je traženo u zadatku.
- “Practice makes perfect!”

Nema zamjene za to iskustvo!

- Ne može ga netko steći za vas, umjesto vas.

Upozorenje: Programski jezik C nije jednostavan jezik i

- nije izmišljen za učenje programiranja.

Literatura za Programiranje 1 i 2 (1)

Nažalost, nema jedne knjige koja bi pokrivala cijeli sadržaj kolegija — posebno, ne za matematičare.

Osnovna literatura su, naravno,

- predavanja i vježbe,

s popratnim materijalima — na primjer, programi na webu.

Dobrom voljom prof. Juraka, na (mom) webu dostupna je njegova skripta:

- Mladen Jurak, Programski jezik C, ak. god. 2003/04 (verzija 1), PMF–MO, 2004.

Prof. Jurak i ja znamo da ima grešaka, i da toj skripti

- fale ozbiljniji primjeri i potpuni programi.

Literatura za Programiranje 1 i 2 (2)

Dakle, skripta **ne pokriva** jedan dio **tehnika programiranja**.
Dorada skripte u tom smjeru ovisi o raspoloživom vremenu.

Zato iskoristite dostupne **programe** s **predavanja** i **vježbi**.
Ne samo za **čitanje**!

- Probajte ih **prevesti** i **izvršiti**,
- **testirati** za razne ulazne podatke,
- **mijenjati** i gledati što se događa.

I, **najvažnije**,

- **sami napišite, utipkajte, prevedite i izvršite ponešto programa.**

To je **jedino** “pravo” **iskustvo**.

Programska podrška za C

Za **praktično** programiranje u C-u, možete koristiti razne stvari. Na primjer:

- 🔴 razvojnu okolinu **Code::Blocks** s **novim gcc** compilerom — instalirana je svagdje na obje platforme (Windows, Linux), najnovija verzija **17.12** ili prethodna **16.01**.
- 🔴 **MS Visual Studio**, ..., na Windows platformi,
- 🔴 **cc**, **gcc** na Unix/Linux platformi.

Ponavljam:

- 🔴 **isprobajte** programe s **predavanja** i **vježbi**.

Čeka vas **praktični** kolokvij, i nemojte se **zavaravati** time što su svi zadaci **unaprijed poznati na webu**.

Programiranje — Help!!!

Koga pitati?

- **Bilo koga** od nas, bez puno straha.

I to **prije** nego što “**vrag dođe po svoje**”.

Osim toga, (is)koristite naše **demonstratore** za **Prog1** i **Prog2**.

- Imamo ih podosta (unatoč štednje), i zaista su **dobri**.

- Njihovi **termini** će biti oglašeni na **službenom** webu kolegija (čim “srede” svoje rasporede).

Dodatna literatura za C (1)

Razno–raznih knjiga o C-u i programiranju ima zaista mnogo.

Svakako najpoznatija je knjiga autora jezika C:

- Brian W. Kernighan i Dennis M. Ritchie,
The C Programming Language (second edition),
Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1988.

Drugo izdanje pokriva tzv. ANSI C standard iz 1990. godine.

Skraćene oznake: KR2 za knjigu i C90 za pripadni standard.

Knjiga je malo “sažeta” na nekim mjestima, pa se katkad teže čita, ali

- sadrži niz izrazito korisnih primjera (dijelova programa i cijelih programa) za osnovne tehnike programiranja.

Dodatna literatura za C (2)

Uz **KR2** knjigu, mogu vam dobro poslužiti i **dodatne lekcije** u **html** formatu na web-stranici (link je na mom webu):

<http://www.eskimo.com/~scs/cclass/>

Možete ih dobiti i od mene (**zip**), ali ih **ne smijem** staviti na web. (“Redistribute” smije, “republish” ne.)

Spomenut ću još dvije knjige iz literature u skripti:

- **S. Prata**, **C Primer Plus** (6th edition), Addison–Wesley, 2014.
- **B. S. Gottfried**, **Theory and Problems of Programming with C** (second edition), Schaum’s outline series, McGraw-Hill, New York, 1996.
(Uputa: tražite najnovije izdanje.)

Dodatna literatura za C (3)

Nadalje, svaka relativno nova knjiga iz C-a može sasvim dobro poslužiti za učenje.

- Ima ih i na hrvatskom, pa birajte.

Savjet: otvoriti knjigu i početi čitati na nekom mjestu. Ako razumijete, probajte na još par mjesta. Ako i dalje nema problema, možete razmisliti o kupnji.

Usput, svaka iole “pristojna” knjiga iz C-a mora pokriti i osnovne tehnike programiranja. Inače je stvarno smeće.

I, na kraju, ne zaboravite da na webu “ima svega”, pa tako i

- gomila kurseva iz programiranja u C-u.

Uputa za predavanja

Na mom webu postoje **predavanja** iz **ranijih** godina. Nova će stizati kako nastaju (svake godine nešto sitno promijenim).

Kako **efikasno iskoristiti** ta predavanja?

- **Isprintati** malo “zgusnuto” — 4 ili 6 stranica “slajdova” na **jednu** stranicu papira;
- Pogledati **prije** sljedećeg predavanja — to im je **svrha**;
- **Donijeti** te papire na predavanje;
- **Bilješke** zapisivati **na te iste papire**, a ne u posebnu bilježnicu.

Usput, **najkorisnija** stvar na predavanjima je “**živa nastava**”,

- tj., ono što ispričam “**usput**”, a **ne piše** na slajdovima!

Molba — za predavanja i sve moje materijale

Lijepo molim, ako uočite neku **grešku** i sl., bez **ustručavanja**,

👉 **javite mi** (najlakše mailom) — bit će popravljena :-)

Nakon silnih godina,

👉 ja čitam “ono što **hoću**”, a **ne** ono što **zaista** piše.

Isto vrijedi i za sve **programe** na mom webu!

Naravno, ako nešto nije jasno, izgleda “čudno”, ...

👉 **pitajte me** – ne grizem!

(bar **ne prije** kolokvija i ispita).

Korisni linkovi

Službena web stranica kolegija je:

<http://degiorgi.math.hr/prog1/>

Tamo su:

- 🔴 sve bitne obavijesti,
- 🔴 predavanja prof. Nogo i link na moja predavanja (koja su na mom webu),
- 🔴 vježbe, službeni podsjetnici (šalabahteri),
- 🔴 svašta drugo — pogledajte!

Put preko glavne stranice faksa <http://www.math.hr/> je:

- 🔴 lijevo kliknuti Nastava, pa Izvedbeni plan nastave,
- 🔴 kliknuti na vaš studij, naći Prog 1 i kliknuti na Web.

Korisni linkovi (nastavak)

Isplati se relativno često svratiti, jer se

- sve važne obavijesti prvo pojave na webu.

Na primjer, rezultati kolokvija!

Ako mislite da bi na službenom webu trebalo biti još nešto, slobodno predložite!

- Ideja je da tamo bude sve što vam može pomoći.

Molba: Ako nešto ne radi, odmah javite nastavnicima ili asistentima. Najbolje,

- meni — ja sam “kontakt osoba” prema administratorima.

Stvarni admin je Vedran Šego — on još uvijek vodi brigu o računalu degiorgi, iako je u Engleskoj.

Korisni linkovi (primjer) — Code::Blocks

Ako ste zainteresirani, put do razvojne okoline **Code::Blocks** je trivijalan. Odete na službeni web kolegija i ...

- kliknete **lijevo** na **Materijali**.
- Na dnu stranice, pod **Linkovi**, nalaze se
 - direktni **link** za stranicu **Code::Blocks**-a (tamo skidanje ide **lijevo** na **Downloads**, pa **Binaries**),
 - **link** na **upute** za **skidanje** i **instalaciju** za Windowse.

Prvo pročitajte **upute** — treba skinuti **veći** paket, zajedno s **MinGW** portom **gcc**-a (oko **86 MB**). Da bude lakše,

- **direktni** link na **taj** paket za Windowse je na mom webu.

Savjet: Instalirajte **Code::Blocks** (verzija **17.12**) što prije!

Korisni linkovi — forum

Na kraju, postoji i “društveno mjesto” na webu Matematičkog odsjeka — tzv. **forum**:

<http://degiorgi.math.hr/forum/>

Svratite, tamo se nađu mnoge korisne informacije o **studijima**, a postoji i podforum za **Programiranje 1 i 2**.

Tek toliko, da ga **ne zaboravimo**, forum je osnovao

- **Vedran Šego** — još uvijek vrlo “živ” kao **vsego**,
- dugogodišnji asistent iz **Prog** i autor **skripte za vježbe**,
- a pred **7** godina je bio i nastavnik (i “natjerao” me da podosta sredim ova predavanja).

Hvala!

To je bilo to — bar za uvod!

Hvala
na pažnji.

Ima li pitanja?

Drage volje ću odgovoriti.