

UPUTSTVO ZA KORIŠĆENJE MATERIJALA I PRIPREMU KOLOKVIJUMA I ZAVRŠNOG ISPITA

Program rada na predmetu “Organizacija i Arhitektura Računara I” obuhvata 5 cjelina, i to:

1. Analiza i projektovanje sekvencijalnih kola,
2. Floating-point zapis binarnih brojeva,
3. Programiranje u assembleru,
4. Dizajniranje aritmetičko-logičke jedinice, i
5. Dizajniranje MIPS procesora.

Prve dvije cjeline u potpunosti su obradjene i odvojene u prve 3 sedmice održavanja nastave u ovom semestru, odnosno čitave 2 sedmice prije uvođenja vanrednih mjera u Crnoj Gori. Na žalost, nijesmo imali sreće da održimo kolokvijum iz ovog dijela gradiva. Podsjećam vas da smo kolokvijum bili čak i zakazali za 20. Mart 2020. godine, ali su vanredne mjere uvedene nekoliko dana prije toga i isti nijesmo uspjeli održati. Dakle, što se tiče prve 2 cjeline, nemamo više što da dodamo.

Treća cjelina (Programiranje u assembleru) izvodi se tokom 4 sedmice održavanja nastave i vježbi. Mi smo 2 od te 4 sedmice održali na uobičajeni način – na tabli, prije uvođenja vanrednih mjera. Preostale 2 sedmice nastave i vježbi smo vam održali on-line. U tom cilju, odlučili smo da vam pripremamo materijal koji bi u potpunosti odgovarao izvođenju nastave i vježbi na tabli, sa detaljnim razmatranjima i komentarima svega što bi bilo vrijedno komentara. Smatrali smo da će studenti na ovaj način imati najviše koristi od on-line održavanja nastave, iako je to predviđalo naše dnevno angažovanja od najmanje 4–5 sati. Mogli smo se odlučiti i da nastavu i vježbe izvodimo preko nekih od platformi, što bi nam oduzelo značajno manje vremena i truda (ne više od 3+1 čas sedmično), ali nijesmo mogli biti sigurni koliki broj vas bi tako koncipiranu nastavu ispratio i, generalno, mogao ispratiti. Ovako smo sigurni da je ostavljeni materijal dostupan svima vama, bez obzira na vrijeme kada se odlučite da ga izučavate.

Još nešto što se odnosi na treću cjelinu. Nijesmo mogli biti sigurni koliko vas je ispratilo prve dvije sedmice održavanje nastave na tabli, odnosno koliko vas može nastaviti sa praćenjem materije, te smo stoga i taj materijal pripremili (iako nijesmo imali tu obavezu) i na sajtu Fakulteta ostavili vam kompletan materijal predviđen za izvođenje cjeline “Programiranje u assembleru”.

Treća cjelina (Programiranje u assembleru) je osnova za dizajniranje arhitekture računara koja se izučava do kraja materije iz našeg predmeta. U tom cilju, pretpostavlja se da nakon treće cjeline imate usvojena znanja o zapisivanju instrukcija i to u i asemblerskoj formi (forma koja se upotrebljava prilikom pisanja programa u assembleru), ali i u mašinskom obliku (forma ključna za realizaciju procesora koja će biti tema u četvrtoj i petoj cjelini našeg predmeta). Skrećemo vam pažnju da se pisanje programa u assembleru zahtijeva od vas na kolokvijumu, a procesor i njegova implementacija ispituje se na završnom ispitu.

Četvrta cjelina izučava se u jednoj sedmici, a odnosi se na dizajniranje aritmetičko-logičke jedinice (ALU). ALU je srce procesora, tako da njenim dizajniranjem započnemo dizajniranje MIPS procesora. ALU obavlja operacije koje se instrukcijama mogu zahtijevati. Stoga, za dizajniranje ALU, neophodno je poznavanje instrukcija, njihove sintakse u asemblerskom obliku, te rezultata koji se izvršavanjem instrukcija postižu (sve ovo je detaljno obradjeno u trećoj cjelini).

Peta cjelina predstavlja najznačajniju cjelinu predmeta (u prilog tome, po ovoj cjelini predmet je dobio svoj naziv). Izvodi se 5–6 sedmica. U ovoj cjelini dizajnira se MIPS processor koji obezbjeđuje izvršavanje instrukcija proučavanih u trećoj cjelini. Soga se u materijalu koji se odnosi na ovu cjelinu najprije detaljno rekapitulira sintaksa izučavanih instrukcija i formati mašinskog (odnosno binarnog) zapisivanja ovih instrukcija. Ovo treba do najsitnijeg detalja usvojiti prije savladavanja ostatka materije.

Izučavane su jednodaktna i multidaktna implementacija MIPS procesora, uz napomenu da je samo multidaktna implementacija praktično aplikabilna (praktična aplikabilnost obje posmatrane

implementacije do detalja su analizirane na početku poglavlja 5.5). Međutim, koncept multitaktne implementacije nemoguće je detaljno sagledati bez prethodnog izučavanja jednotaktne implementacije. Iz ovog razloga, detaljno su razmatrane obje (jednotaktna i multitaktna) implementacija.

Najprije su dizajnirani dijelovi datapath-a namijenjeni izvršavanju pojedinih instrukcija. Ovi dijelovi se potom upotrebljavaju i prilikom dizajniranja jednotaktne i prilikom dizajniranja multitaktne implementacije. Obje arhitekture (jednotaktna i multitaktna) dizajnirane su za sljedeći set instrukcija : instrukcije R-tipa (*add, sub, and, or, slt*), *lw, sw, beq* i *j*. Ovaj set predstavlja reprezentativan set instrukcija, ali ipak njime nijesu obuhvaćene sve instrukcije koje se izučavaju tokom treće cjeline. Stoga će u poglavlju 5.7 detaljno biti razmatrane izmjene dizajnirane multitaktne arhitekture koje je potrebno napraviti u cilju implementacije immediate instrukcija. To će suštinski biti primjeri redizajniranja multitaktne arhitekture slični onima koji mogu doći na završnom ispitu (napomenimo da na završnom ispitu može doći redizajniranje multitaktne arhitekture u cilju implementacije bilo koje instrukcije koja nije iz prethodno navedenog seta instrukcija R-tipa (*add, sub, and, or, slt*), *lw, sw, beq* i *j* – spisak svih mogućih instrukcija već godinama se nalazi na sajtu Fakulteta kako bi studenti bili upoznati sa njim). Na kraju ćemo prezentirati vježbe sa urađenim prostijim i složenijim ispitnim zadacima.

Na koncu, koristimo priliku da istaknemo da je naša primarna želja da materijal čitaocu ne ostavi mjesta za nedoumice. Materijal je kreiran za učenje, odnosno savladavanje gradiva. Tokom izlaganja materije, razmatran je i prokomentarisani svaki detalj, urađen je čitav niz primjera, a na kraju svake cjeline prezentirane su vježbe sa riješenim ispitnim zadacima. Namjera nam je bila da materijal posluži za učenje i pripremanje kolokvijuma i završnog ispita iz Organizacije i Arhitekture Računara I.

Dodatno, 30. Aprila 2020. godine, zajedno sa materijalom za učenje, istaći ćemo i primjere kolokvijuma i završnog ispita iz prethodnih studijskih godina, što bi studentima trebalo da posluži za vježbu.

Predmetni nastavnik i saradnica.