

Predgovor

Ovaj tekst je pisan sa namjerom da se prikaže jedan teorijski pristup računarskim naukama koji ima genezu u radovima Church-a, Gödela, Kleene-a, Posta, Turinga i drugih teoretičara, čijom zaslugom danas naš svijet postaje "globalno informatičko selo".

Ne mali doprinos ovoj teoriji dao je i Martin Davis, kod koga sam, kao student postdiplomac, slušao predavanja 1981/82. godine, na New York Univerzitetu. Korist koju sam osjetio od izložene teorije pri izučavanju drugih, mnogo praktičnijih oblasti računarskih nauka i tehnike, motivisala me je da nešto slično i ja sada, ponudim mojim studentima.

Znanja koja nijesu zasnovana na fundamentalnim teorijama, ostaju samo zanatske vještine, ponekad korisne, ali uvijek nedovoljne za utakmicu sa razvijenim svijetom. Ova knjiga zato i jeste pokušaj da se izlože osnove teorije računara na pristupačan način.

Iako su računarske nauke postale posebna naučna disciplina, sa vrlo razgranatom strukturom istraživačkih oblasti, ipak je njihova osnova u matematici. Zato se u Glavi 1, studentu pruža mogućnost da se upozna, ili podsjeti, na neke elemente matematike, prije svega teorije skupova, koji se intezivno koriste u ostalim glavama.

U Glavi 2 se intuitivni pojam izračunavanja i algoritma, preko jednog formalno definisanog programskog jezika, jezika S , dovodi u jasniju predstavu o tome šta je zapravo izračunavanje i definiše skup izračunljivih funkcija. Ova glava postavlja i konačan cilj čitave knjige - da se pokaže kako se jedostavnim jezicima i mašinama, sa svega par instrukcija, može izračunati sve što se na bilo koji način može izračunati.

U tom cilju, Glava 3 definiše jednu široku klasu funkcija -. primitivno rekurzivne funkcije, a u njoj se i dokazuje da se sve funkcije iz ove klase mogu izračunati pomoću jednostavnog jezika opisanog u Glavi 2. Pri tome je definisana i rekurzija kao jedno od osnovnih oružja u računarskim naukama.

U Glavi 4 je prikazan jedan metod kodiranja i dekodiranja programa Gedelovim brojevima, sa ciljem konstruisanja univerzalnog programa - programa svih programa. Pokazano je da se svakom programu može jednoznačno pridružiti prirodan broj, i obrnuto svaki prirodan broj odgovara nekom programu. Zatim je konstruisan program koji, za dati prirodan broj, određuje program koji mu odgovara, i izvršava taj program. Takođe je, na jednom primjeru pokazano da, nažalost ili na sreću, postoje i neizračunljive funkcije, to jest takvi zadaci koji ne mogu biti riješeni primjenom računara, pa ma kako on bio moćan.

Glave 5 i 6, bave se alternativnim metodama izračunavanja. Glava 5 definiše programski jezik S_n koji radi sa slovima, umjesto sa brojevima. No, pokazuje se da je to potpuno svejedno. I jednim i drugim jezikom se mogu izračunati iste klase funkcija, pa su oni tako izomorfni, to jest različite forme jednog istog sadržaja i značenja. Nije li to čest slučaj i u drugim oblastima?

Post-Tjuringov jezik, opisan u Glavi 5, je jedan pokušaj da se jednostavnom apstraktnom mašinom postigne isto ono što se postiže jezicima S i S_n . I pokazuje se da Post-Tjuringov jezik nije ni bolji ni gori od navedenih jezika.

Zapravo, klasa funkcija koje se sa njim mogu izračunati, poklapa se sa klasama koje izračunavaju jezici S i S_n .

Na kraju, Glava 6. razmatra Tjuringovu mašinu, kao univerzalni apstarktni model izračunavanja. Ponovo se pokazuje da Tjuringova mašina izračunava iste funkcije kao i predhodni modeli izračunavanja. Ovim se zatvara jedan krug iz koga je izašla Tjuringova mašina 1936. godine, kao anticipacija današnjih digitalnih računara.

Literatura, data na kraju knjige, nije obimna jer je zapravo ni nema, ali je vrlo relevantna i pokriva fundamenmtalne radove iz ove oblasti.