

Razvoj programskog jezika MATLAB

Seminarski rad u okviru kursa
Dizajn programskih jezika
Matematički fakultet

Marko Popović
email: popsgljib@gmail.com

15. december 2019

Apstrakt

U ovom seminarskom radu ukratko je opisan razvoj programskog jezika MATLAB, kao i uticaj drugih programskih jezika, kao što su Fortran, APL, Speakeasy, PL/0, na njegov nastanak. Za svaki jezik date su osnovne informacije kao i način na koji je taj jezik uticao na osobine i razvoj jezika MATLAB. Prikazano je razvojno stablo koje uključuje ove jezike.

Sadržaj

1	Uvod	2
2	Osnovno o MATLABu	2
3	MATLAB i paradigme	3
4	Razvojno stablo	4
4.1	Fortran	4
4.2	APL	5
4.3	Speakeasy	5
4.4	PL/0	5
5	Zaključak	5
	Literatura	6

1 Uvod

Često za rešavanje težih računskih problema veliku pomoć nam može pružiti računar. MATLAB je izumeo Kliv Moler (engl. *Cleve Moler*), šef katedre za informatiku Univerziteta "Novi Meksiko", kako bi omogućio studentima pristup bibliotekama LINPACK i EISPACK bez znanja Fortrana. Matlab se brzo proširio na druge univerzitete i dobio podršku ljudi koji se bave primenjenom matematikom. Inženjer Džek Litl (engl. *Jack Little*) prilikom Molerove posete na Univerzitet "Stenford" uvideo je komercijalni potencijal MATLABa. On je sa Molnerom i Stivom Bangertom (engl. *Steve Bangert*) preradio MATLAB u C programskom jeziku. Zajedno su 1984. godine osnovali kompaniju MathWorks[1]. Logo jezika MATLAB prikazan je na slici 1.



Slika 1: Logo programskog jezika MATLAB

2 Osnovno o MATLABu

Kao jezik, MATLAB[2] je jezik više paradigmi. Može se smatrati jezikom skript paradigme, jezikom funkcionalne paradigme ili jezikom objektno-orjentisane paradigme. MATLAB je okruženje za numeričke proračune koje omogućava lako manipulisanje matricama, prikazivanje funkcija, implementaciju algoritama, stvaranje grafičkog korisničkog interfejsa, kao i povezivanje sa programima pisanim u drugim jezicima poput C, C++, Java, Fortran i Phytom.

Iako je MATLAB namenjen za numeričke proračune postoje alati koji omogućavaju: matematiku i optimizaciju, statistiku i analizu podataka, kontrolu i analizu sistema, procesiranje signala i komunikaciju, obradu slika, finansijsko modelovanje i analizu, povezivanje baza podataka i izveštavanje, distribuirano računanje.

3 MATLAB i paradigme

MATLAB okruženje je napravljeno oko MATLAB skript jezika. MATLAB okruženje se najčešće koristi za izvršavanje fajlova pisanih u MATLAB programskom jeziku.

Listing 1: Pravljenje MATLAB skripta

```
folder = tempname;
mkdir(folder);
noviSkript = fullfile(folder, 'skript.m');
fid = fopen(noviSkript, 'w');
fprintf(fid, 'Z = magic(5);\n');
fprintf(fid, 'b = bar3(Z);\n');
fclose(fid);
```

Listing 2: Pozivanje skripta

```
run(noviSkript)
```

Slika 2: Pravljenje i pokretanje skripta u MATLABu

MATLAB podržava objektno-orjentisanu programiranje. Podržane su klase, nasleđivanje, pakete, semantiku prosleđivanja po vrednosti i referenci. Ipak MATLAB sintaksa se značajno razlikuje od ostalih jezika.

Listing 3: MATLAB klasa

```
classdef hello
    methods
        function greet(this)
            disp('Hello!')
        end
    end
end
```

Listing 4: Instanciranje objekta i pozivanje metoda

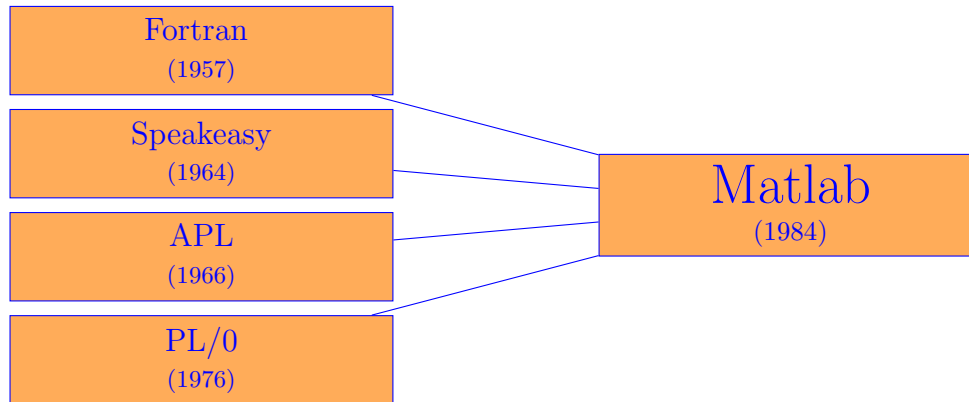
```
>> x = hello;
>> x.greet();
Hello!
```

Slika 3: Deklaracija klase, instanciranje objekta i pozivanje metoda

Funkcije u MATLABu podržavaju lambda racun preko funkcijskih referenci, koje su implementirane u .m fajlovima ili kao anonimne ili inline funkcije. Pri kreiranju MATLAB funkcije, ime fajla treba da bude isto kao i ime prve funkcije u fajlu. Validni indetifikatori za funkciju počinju slovom, a mogu da sadrže brojeve i donje crte. MATLAB razlikuje mala i velika slova tako da treba da budemo pažljivi pri davanju imena funkcijama i promenljivima.

4 Razvojno stablo

Na nastanak programskog jezika MATLAB najviše je uticao Fortran. Pri kreiranju značajnu ulogu su imali APL, Speakeasy, PL/0. Razvojno stablo jezika MATLAB može se videti na slici⁴.



Slika 4: Razvojno stablo jezika Elixir

4.1 Fortran

Fortran^[3] je jezik koji je pre svega namenjen za obimna matematička izračunavanja, zbog toga najveću primenu imao je u nauci i inženjeringu. Koristio se u granama poput: numeričko predviđanje vremena, računarska hemija, računarska fizika, kristalografija, resavanje fizičkih i matematičkih modela. Prvi prevodilac za Fortran bio je napisan 1957. godine i primena mu je bila proračun parametara u nuklearnoj elektrani. Fortran je na MATLAB najviše uticao svojim bibliotekama LINPACK i EISPACK.

LINPACK^[4] je biblioteka koja se koristi za obavljanje operacija linearne alegebare na digitalnim računarima. LINPACK koristi BLAS¹ biblioteku za rad sa vektorima i matricama.

EISPACK^[5] je biblioteka koja služi za računanje sopstvenih vrednosti i sopstvenih vektora matrica. Podržava rad sa 9 vrsta matrica: kompleksnim, realnim, Hermitovskim,...

¹BLAS - Basic Linear Algebra Subprograms low-level rutine za rad sa vektorima i matricama

4.2 APL

APL[6] je programski jezik razvijen 1960-ih i kao glavni tip podataka koristio je višedimenzionalne nizove. Koristi veliki spektar simbola za predstavljanje funkcija i operatora čime postiže čitljiv kod. Imao je značajan uticaj na razvoj koncepta funkcionalnog programiranja i matematičkih paketa.

APL kod koristi ne-ASCII karaktere i kod je obično struktuiran kao niz operatora (koji mogu biti sačinjeni od jednog ili više simbola) koji se primenjuju na nizove. APL programeri su najčešće koristili specijalne APL tastature gde su imali sve APL karaktere. Zbog korišćenja ne-ASCII karaktera, teorijski je moguće napisati svaku funkciju kao jednu liniju koda.

A screenshot of APL code: `X[⊆X+.≠' '];`. The code is displayed in a monospaced font with a light background. The characters are bold and black.

Slika 5: APL kod koji sortira listu reči u matrici X po dužini reči

4.3 Speakeasy

Speakeasy[7] je interaktivno okruženje koje u sebi sadrži jezik interpretatorskog tipa. Prvobitno je razvijen za potrebe instituta za fiziku u okviru Univerziteta u Čikagu. Pored toga što je interaktivno okruženje, glavna odlika Speakeasy-a je to što je bilo dozvoljeno da korisnik razvija sopstvene pakete i module.

4.4 PL/0

PL/0[8] je programski jezik koji ima namenu za edukativne svrhe. Sličan je Pascal-u, ali je mnogo jednostavniji. Sadržao je mali broj svojstva: nije podržavao rad sa realnim brojevima, samo najosnovnije aritmetičke operacije i nije postojala kontrola toka osim u vidu "if" i "while" blokova. PL/0 je uticao na jednostavnu sintaksu MATLABa.

5 Zaključak

U ovom tekstu ukratko je predstavljen programski jezik MATLAB, kao i jezici koji su najviše uticali na njega. Prikazano je i njegovo elementarno razvojno stablo. Za više informacija možete posetiti zvaničan sajt MATLABa[9] ili pročitati članak o njegovoj kratkoj istoriji.[10]

Literatura

- [1] S. B. Cleve Moler, Jack Little, “Zvanična stranica mathworkska.”
- [2] “Wiki stranica matlaba.”
- [3] “Wiki stranica fortrana.”
- [4] “Wiki stranica linpacka.”
- [5] “Wiki stranica eispacka.”
- [6] “Wiki stranica apl-a.”
- [7] “Wiki stranica speakeasya.”
- [8] “Wiki stranica pl/0.”
- [9] MathWorks, “Zvanična stranica programskog jezika matlab.”
- [10] C. Moler, “A brief history of matlab,” *Math Works*, 2018.