

Razvoj programskog jezika Ada

Seminarski rad u okviru kursa
Dizajn programskih jezika
Matematički fakultet

Nemanja Radojičić
nradojicic98@gmail.com

26. decembar 2019

Sažetak

U ovom radu su prikazane osnovne karakteristike programskog jezika ADA i koji su bili motivi za njegov nastanak. U radu se takođe nalazi i razvojno stablo u kom su prikazani jezici koji su imali uticaj na ADA-u (ALGOL68, Pascal) i jezici na koje je programski jezik ADA imao uticaj (C++, VHDL, PL/SQL). Za svaki od jezika u razvojnom stablu napisane su osnovne informacije.

Sadržaj

1	Uvod	2
2	Osnovno o ADA-i	2
3	Razvojno stablo	3
3.1	ALGOL 68	3
3.2	Pascal	3
3.3	C++	4
3.4	VHDL	4
3.5	PL/SQL	4
4	Zaključak	5
	Literatura	5

1 Uvod

Sredinom sedamdesetih godina dvadesetog veka, Sjedinjene Američke Države su koristile preko četiri stotine pedeset različitih programskih jezika samo u domenu odbrane i vojske. Zbog tolikog broja programskih jezika, softveri korišćeni u odbrambenim sistemima su morali biti iznova pisani, što se pokazalo vrlo nepraktičnim. Kako bi rešili ovaj problem, raspisali su konkurs za jezik višeg nivoa koji će postati standardan za Ministarstvo odbrane i koji bi zamenio sve druge jezike. Konkurs je trajao nekoliko godina i bio je podeljen u tri faze. Nakon što je više od četiri stotine programera nekoliko meseci radilo u jezicima koji su ušli u uži izbor, u februaru 1980. pobedio je jezik *Ada* francuske kompanije CII Honeywell Bull [8] 1.



Slika 1: Logo programskog jezika Ada

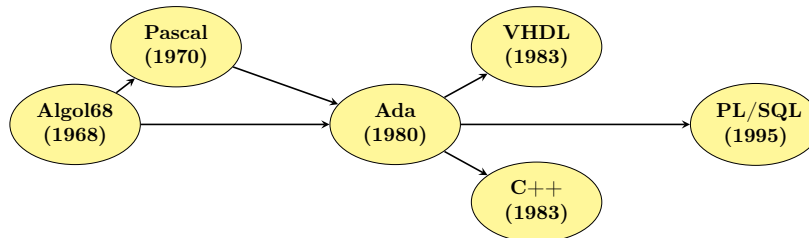
2 Osnovno o ADA-i

ADA je imperativni programski jezik visokog nivoa. Tvorac ovog programskog jezika je francuski naučnik *Jean Ichbiah*, a ime je dobio po Ejdi Bajron¹ (engl. *Lady Ada Augusta Byron, Countess of Lovelace*), grofici od Lavlejsa, koja se smatra i prvim programerom. Dijalekti ovog jezika su ADA83, ADA95 (počinje da podržava i objektno orijentisanu paradigmu), ADA2005, a najnoviji je ADA2012. ADA ima jednostavnu i konzistentnu sintaksu pa su programi u ADA-i lako čitljivi. ADA je strogo tipiziran programski jezik, a značajna svojstva su i rukovanje izuzecima, mogućnost korišćenja generičkih tipova, postojanje paketa i paralelno i konkurentno izvršavanje zadataka. Ciljevi programskog jezika ADA su pre svega visoka pouzdanost i bezbednost, zatim mogućnost korišćenja i održavanja koda od strane nekoga ko se ranije nije sretao sa sintaksom programskog jezika ADA. Naglasak je stavljen na čitljivost programa umesto na lako pisanje koda i sposobnost za efikasan razvoj softvera upotrebom komponenata za višekratnu upotrebu. Jezik ADA je dizajniran tako da se kompajleru maksimalno pomaže da uoči greške što je ranije moguće kako bi se smanjila mogućnost nastajanja grešaka u kasnijim fazama razvijanja softvera, a ovo smanjuje samu cenu razvijanja softvera jer je ispravka grešaka u kasnijim fazama razvitka softvera dosta skuplja. Naravno, velike greške mogu nastati i u kasnijim fazama programa pisanih u ADA-i ali je verovatnoća za to dosta manja u odnosu na ostale jezike. Zbog svojih osobina, ADA ima široku primenu, naravno pre svega u vojnoj industriji, ali i u svim ostalim sferama gde bilo kakva greška može imati drastične posledice. Na primer: kontrola vazdušnog saobraćaja, železničkih sistema, bankarskih i finansijskih usluga, svemirske tehnologije, komunikacijskih sistema [14].

¹Ejda Bajron(1815-1852), je bila ćerka engleskog pesnika lorda Bajrona i Anabele Milbank. Bavila se matematikom i učestvovala je u dokumentovanju rada analitičke mašine. Zaslužna je za prenos kontrole i rad sa ciklusima.

3 Razvojno stablo

Prva verzija jezika ADA je nastala pod uticajem pre svega programskih jezika **ALGOL68** i **Pascal**. ADA je prethodila nastanku objektno orijentisane paradigme i podržavala je dosta strategija objektno orijentisanog programiranja, tako da je uticala na razvoj jezika **C++**. Pored njega uticala je na razvoj jezika **PL/SQL** i **VHDL**. Razvojno stablo se nalazi na slici 2.



Slika 2: Razvojno stablo jezika ADA

3.1 ALGOL 68

ALGOL 68 je imperativni programski jezik koji je nastao 1968. godine kao proširenje programskog jezika ALGOL 60. Cilj je bio da se proširi primena jezika i da se rigoroznije definiše sintaksa i semantika. Autori *Adriaan van Wijngaarden*, *Barry J. Mailloux*, *John E. L. Peck* i *Cornelis H. A. Koster* nažalost nisu uspeli u tome, pošto jezik nije uspeo da pronade širu primenu, izuzev u Ujedinjenom Kraljevstvu gde je korišćen od strane kompanije *International Computers Limited*, kao i u obrazovnom sistemu. Iako primena nije bila široka, jezik je ostvario veliki uticaj na druge jezike, pre svega na Pascal, potom na jezike ADA i C. Većina savremenih jezika ima sintaksu sličnu C-u ili Pascalu pa na indirektan način i sličnu jeziku ALGOL 68 [1] [15]. Pored slične sintakse, ADA je od ALGOL68 nasledila i mogućnost konkurentnog programiranja i takozvane potprograme, tj. mogućnost pisanja procedura i funkcija koje su se nalazile u okviru **begin - end** bloka kao i postojanja izuzetaka za ulaz i izlaz [2].

3.2 Pascal

Pascal je proceduralni programski jezik koji podržava strukturalno programiranje. Razvio ga je 1970. godine švajcarski informatičar Niklaus Virt (nem. *Niklaus Wirth*) sa tehničkog univerziteta u Cirihi, a ime je dobio po francuskom matematičaru i filozofu Blezu Paskalu (fran. *Blaise Pascal*). Veliki uticaj na jezik Pascal je imao jezik ALGOL pošto je i sam autor Pascal-a učestvovao u projektu oko usavršavanja jezika ALGOL 60, što je rezultiralo verzijom ALGOL W, ali pošto je ta verzija bila odbačena, on je odvojeno počeo da radi na programskom jeziku Pascal. Pascal se pokazao kao idealan jezik za učenje osnovnih koncepata programiranja pa je korišćen od strane mnogih univerziteta. Pored edukativne primene, jezik je imao i širu primenu. Kompanija *Apple* je koristila Pascal za pisanje softvera za svoje računare tokom osamdesetih godina, a iz ovoga se rodila i potreba za verzijom koja podržava objektno orijentisanu paradigmu pa

je nastao *Object Pascal* od kog je kasnije nastao programski jezik *Delphi* u kom su pisane mnogobrojne aplikacije za operativni sistem *Windows* [11] [3]. Pascal je na ADA-u najviše uticao što se tiče sintakse ali i drugih stvari. Poput Pascal-a, ADA je strogo tipiziran jezik i od Pascal-a je nasledila i veliki broj kolekcijskih tipova podataka kao i pokazivače. Takođe, kontrole toka i petlje **if**, **while**, **for** su veoma slične u ova dva jezika, dok umesto petlje **repeat** iz Pascal-a, u ADA-i postoji petlja **loop** [4].

3.3 C++

C++ nastaje 1983. godine kao proširenje programskog jezika C. C++ je univerzalni imperativni programski jezik kompajlerskog tipa koji kombinuje jezik C sa objektno orijentisanom paradigmom [16]. Jezik je razvijen u Belovim laboratorijama pod rukovodstvom danskog informatičara *Bjarne Stroustrup*. U početnim godinama razvoja jezik je nosio ime **C with classes**(C sa klasama), a 1983. mu je dato ime C++. Ime je izvedeno od jezika C i operatora za uvećavanje (inkrementiranje) ++, što bi značilo da C++ predstavlja napredak u odnosu na C, ne samo što se tiče podržavanja objektno orijentisane paradigme, već i generalno. Jezik je standardizovan 1998. godine i od tada do danas je izlazilo nekoliko verzija, među kojima je najvažnija ona iz 2011. godine jer su ovom verzijom značajno poboljšano višenitno programiranje i generičko programiranje. Programski jezik ADA je jedan od prvih jezika koji je imao neke elemente objektno orijentisane paradigme, a to su bili koncepti nasleđivanja i polimorfizma te je kao takav uticao na programski jezik C++ prilikom čijeg je kreiranja akcentat bio baš na objektno orijentisanoj paradigmi [5]. Od nastanka do danas C++ je jedan od najpopularnijih jezika sa veoma širokom primenom [9].

3.4 VHDL

VHDL (*Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language*) je jezik koji služi za opis hardvera. Nastao je 1983. godine slično kao i ADA po zahtevu vojske SAD-a. Jezik ADA je imao određene nedostatke, pa je zato kreiran jezik VHDL u kojem su ti nedostaci otklonjeni, a koji je dobrim delom nasledio sintaksu, strogo tipiziranje, hijerarhijsku organizaciju i druge stvari iz ADA-e koje su već bile testirane nekoliko godina i koje su se pokazale pouzdanim. VHDL model opisuje ponašanje ili strukturu digitalnog elektronskog kola na osnovu kojega je moguće proizvesti odgovarajuće fizičko kolo sa istom funkcionalnošću [6]. VHDL pre svega omogućava modeliranje digitalnih sistema na različitim nivoima i sa različitim pogledima i simulaciju poanašanja VHDL modela. Prva standardizovana verzija jezika pojavila se 1987 (VHDL 87), a pored nje, pojavile su se i verzije VHDL 93, VHDL 2002 i VHDL 2008 [10].

3.5 PL/SQL

PL/SQL (*Procedural Language extensions to the Structured Query Language*) je relacioni upitni jezik i predstavlja proceduralno proširenje za jezik SQL. Kreiran je 1995. od strane kompanije *Oracle* [13] koja je za osnovu ovog jezika odlučila da upotrebi programski jezik ADA. Kako bi se izbeglo kreiranje potpuno novog programskog jezika, PL/SQL je od ADA-e nasledio veliki deo sintakse. Važno je napomenuti da njegova upotreba nije isključivo u domenu baza podataka. Od ADA-e i Pascal-a je nasledio

blokovsku strukturu i predstavlja jedan od lakših jezika za učenje. Nastao je pre svega kako bi se nadomestile neke mane jezika SQL i to je urađeno dodavanjem uslovnih iskaza, petlji, izuzetaka, složenih tipova podataka poput kolekcija, zatim funkcija i procedura, a sve ove koncepte je nasledio od programskog jezika ADA. Kako je kompanija koja ga je razvila, vodeća u svetu u oblasti baza podataka, mnogi zadaci koji se mogu uraditi u više različitih jezika se daleko efikasnije rešavaju korišćenjem PL/SQL-a [12] [7].

4 Zaključak

U ovom radu je napisana kratka istorija nastanka programskog jezika ADA, neke osnovne informacije o ovom jeziku, značajne karakteristike ovog jezika i oblasti primene. Prikazano je i razvojno stablo ovog jezika, kao i jezici koji su najviše uticali na jezik ADA i jezici na koje je programski jezik ADA imao uticaj. Više informacija o programskom jeziku ADA može se naći u knjizi *Ada Distilled* [14].

Literatura

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/ALGOL_68#History.
- [2] https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_programming_languages.
- [3] <https://www.techopedia.com/definition/3940/pascal>.
- [4] <https://www.drdoobs.com/tools/ada-for-pascal-programmers/184407995>.
- [5] <https://ieeexplore.ieee.org/document/863690>.
- [6] <https://www.elektronika.ftn.uns.ac.rs/uvod-u-mikroracunarsku-elektroniku/wp-content/uploads/sites/134/2018/03/Predavanje-1-Uvod-u-VHDL.pdf>.
- [7] <https://www.aivosto.com/visustin/help/plsql.html>.
- [8] The ada programming language. May 2016. <https://web.archive.org/web/20160522063844/http://groups.engin.umd.umich.edu/CIS/course.des/cis400/ada/ada.html>.
- [9] C++. Zvanična stranica programskog jezika C++. <http://www.cplusplus.com/>.
- [10] David R. Coelho. *The VHDL Handbook*. 1989. https://books.google.rs/books?id=IxZqlbYMJCIC&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q=Ada&f=false.
- [11] Maurizio Gabbriellini and Simone Martini. *Programming Languages: Principles and Paradigms*. 2010. http://websrv.dthu.edu.vn/attachments/newsevents/content2415/Programming_Languages_-_Principles_and_Paradigms_thereds1106.pdf.
- [12] Arup Nanda and Steven Feuerstein. *Oracle PL/SQL for DBAs*. 2006. <https://books.google.rs/books?id=-wFDRRSxQFMC&printsec=frontcover&hl=sr#v=onepage&q&f=false>.
- [13] Oracle. Zvanična stranica kompanije Oracle. <https://www.oracle.com/index.html>.

- [14] Richard Riehle. *Ada Distilled*. July 2003. <http://www.sigada.org/education/pages/Ada-Distilled-07-27-2003-Color-Version.pdf>.
- [15] Robert W. Sebesta. *Concepts of programming languages*. Addison Wesley, 7 edition, 2005.
- [16] Pavlović Časlav. <https://raf.edu.rs/citaliste/programiranje/3673-istorijski-razvoj-programskih-jezika>.