

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



Llenguatges de programació

Treball dirigit: Ada

Hash 2633

2022 - 2023 Q1

ÍNDEX

Què és Ada?	3
Sistema d'execució	4
Sistema de Tipus	4
Exemples de codi	5
Usos principals	7
Història i motivació	8
Origen	8
Actualitat	8
Per què Ada?	9
Opinió personal	10
Estudi Bibliogràfic	10
Procés d'aprenentatge	10
Bibliografia	11

Què és Ada?

Ada és un llenguatge de programació d'alt nivell que suporta múltiples paradigmes de programació.



Figura 1: Logo d'Ada

Un dels principals paradigmes recolzats per Ada és la programació procedural, que consisteix a descompondre un programa en una sèrie de procediments o funcions que realitzen tasques específiques. En la programació de procediments, l'atenció se centra en els passos que fa un programa per dur a terme una tasca específica, més que en les dades sobre les quals opera.

Ada també admet la programació orientada a objectes, que és un paradigma de programació que se centra a organitzar el codi en "objectes" que representen entitats del món real i les accions que es poden realitzar sobre elles. En la programació orientada a objectes, els objectes tenen atributs (dades) i comportaments (mètodes o funcions que operen sobre les dades). Ada admet l'herència, el polimorfisme i altres conceptes clau de programació orientada a objectes.

A més Ada admet la programació concurrent, que és un paradigma de programació que implica escriure codi per executar-se simultàniament en diversos processadors o nuclis. El llenguatge inclou funcions com ara tasques, tipus protegits i coordinació de dades per donar suport al desenvolupament de programes concurrents.

En general, Ada és un llenguatge versàtil que es pot utilitzar per desenvolupar programes utilitzant una varietat de paradigmes de programació, inclosa la programació procedimental, orientada a objectes i concurrent.

Sistema d'execució

Ada és un llenguatge de programació imperatiu, el que significa que s'executa de manera seqüencial. L'execució del programa comença a la primera instrucció del programa principal i continua fins que s'arriba al final del programa.

Durant l'execució, els programes Ada poden executar declaracions, cridar subprogrames, manipular dades i realitzar diverses altres operacions. Aquestes operacions les porta a terme el sistema d'execució d'Ada, que s'encarrega de gestionar com s'executa el programa i de donar suport a funcions del llenguatge com ara el tractament d'excepcions i la concurrència.

El sistema d'execució d'Ada inclou els següents components:

- > Un compilador: tradueix el codi font d' Ada en codi màquina que pot ser executat per la plataforma de destinació.
- > Un enllaçador: combina el codi màquina produït pel compilador amb les llibreries necessàries i crea un fitxer executable que es pot executar a la plataforma de destinació.
- > Una llibreria en temps d'execució: ofereix suport per a diverses funcions de llenguatge, com ara el maneig d'excepcions i la concurrència.
- > Un entorn d'execució: s'encarrega de gestionar l'execució del programa, incloses tasques com la programació i la gestió de la memòria.

El sistema d'execució Ada està dissenyat per proporcionar un entorn fiable i eficient per executar els seus programes. Inclou una sèrie de components que funcionen conjuntament per donar suport a les característiques del llenguatge i per garantir que els programes funcionin correctament i sense problemes.

Sistema de Tipus

Ada és un llenguatge de programació estàtic amb tipus fortament tipats. Lo primer vol dir que els tipus de les variables son determinats en la compilació i no poden variar durant l'execució, i lo segon vol dir que les variables que s'operen entre si han de ser del mateix tipus, per exemple no es pot dividir un enter amb un float (Això disminueix la possibilitat d'errors del programador).

Ada només compta amb quatre tipus bàsics:

- > *Int*
- > *Float*
- > *Char*
- > *Bool*

Exemples de codi

En l'apartat anterior he parlat dels tipus bàsics d'Ada, i poden semblar pocs, però aquest llenguatge també ofereix la possibilitat al programador de definir els seus propis tipus i de fer *Arrays*. Per exemple:

```
type Distance is new Float;
type Area is new Float;

type Day is
  (Monday,
   Tuesday,
   Wednesday,
   Thursday,
   Friday,
   Saturday,
   Sunday);

type Business_Day is new Day range Monday .. Friday;
type Weekend_Day is new Day range Saturday .. Sunday;
```

En aquest codi es declaren nous tipus: *Distancia*, *Area*, *Day*, *Business_Day* i *Weekend_Day*. (Encara que *Distance* i *Area* “són” *Float* no es poden operar entre ells).

A continuació es mostra l'exemple del “Hello World” escrit en Ada:

```
with Ada.Text_IO;

procedure My_Hello_World is
begin
  Ada.Text_IO.Put_Line ("Hello, World!");
end My_Hello_World;
```

En el següent codi es mostra un programa senzill que inverteix una Array de cinc números:

```
with Gnat.IO; use Gnat.IO;
procedure Arr1 is
  A: array(1..5) of Integer;  -- Array subscripts 1 to 5.
  I: Integer;
begin
  -- Read 'em in.
  for I in 1..5 loop
    Put("> ");
    Get(A(I));
  end loop;

  -- Put 'em out in reverse order.
  Put("[");
  for I in reverse A'Range loop
    Put(A(I));
    if I > A'First then
      Put(' ');
    end if;
  end loop;
  Put_Line("]");
end Arr1;
```

Primerament es declaren les variables per treballar i acte seguit es declara el cos del procediment. La funció Put() escriu en la terminal i la funció Get() la llegeix.

Es pot apreciar que les estructures típiques de bucles i condicionals són molt similars a altres llenguatges de programació com per exemple Python.

Finalment tenim un exemple de un codi orientat a objectes:

```
with Ada.Text_IO; use Ada.Text_IO;

procedure Primitives is
  package Week is
    type Days is (Monday, Tuesday, Wednesday,
                  Thursday, Friday,
                  Saturday, Sunday);

    procedure Print_Day (D : Days);
  end Week;
```

```

package body Week is
  procedure Print_Day (D : Days) is
  begin
    Put_Line (Days'Image (D));
  end Print_Day;
end Week;

use Week;

type Weekend_Days is new
  Days range Saturday .. Sunday;

Sat : Weekend_Days := Saturday;
begin
  Print_Day (Sat);
end Primitives;

```

En aquest programa es crea una classe “Week” i es declaren els seus paràmetres i els seus procediments (funcions). S’observa que les classes en Ada es defineixen com “packages”.

Usos principals

Ada és un llenguatge de programació dissenyat per utilitzar-lo en sistemes crítics per a la seguretat i sistemes crítics per a la missió. Al ser un llenguatge conegut per la seva fiabilitat i eficiència s'utilitza en una varietat d'aplicacions relacionades amb aquesta característica, com ara:

1 - Aeroespacial: Ada s'utilitza en el desenvolupament de programari per a avions, satèl·lits i altres sistemes aeroespacials. És especialment adequat per a aquest tipus d'aplicacions degut al seu fort suport per a sistemes en temps real i la seva capacitat per gestionar sistemes grans i complexos.

2 - Militar i Defensa: Ada s'utilitza en el desenvolupament de sistemes militars, inclosos radars, comunicacions i altres sistemes que requereixen alts nivells de fiabilitat i seguretat.

3 - Transport: Ada s'utilitza en el desenvolupament de programari per a sistemes de transport, com ara sistemes de control de trànsit ferroviari, viari i aeri.

4 - Medicina: Ada s'utilitza en el desenvolupament de dispositius i sistemes mèdics, com ara marcapassos i sistemes d'informació hospitalària.

5 - Industrial: Ada s'utilitza en el desenvolupament de sistemes de control industrial, com els utilitzats en la fabricació i la generació d'energia.

6 - Bancària: Ada s'utilitza en el desenvolupament de sistemes de seguretat i gestió de bancs al ser tan segur i fiable.

Història i motivació

Origen

Ada és un llenguatge de programació que va rebre el nom d'Ada Lovelace, una matemàtica i escriptora que es considera la primera programadora d'ordinadors. Ada va ser desenvolupat pel Departament de Defensa dels Estats Units (DoD) a la dècada de 1970 com un llenguatge de programació d'alt nivell per al seu ús en aplicacions militars i de defensa.

El desenvolupament d'Ada va ser motivat per la necessitat d'un llenguatge de programació estandarditzat, fiable i eficient que es pogués utilitzar en una àmplia gamma de sistemes i aplicacions. El DoD va reconèixer que l'ús de múltiples llenguatges de programació en projectes de defensa estava causant dificultats en la comunicació i la cooperació entre programadors, i volia adoptar un llenguatge únic que es pogués utilitzar de manera coherent en tots els projectes. Alguns dels llenguatges de la època que van influenciar a Ada són: *Algol*, *PL/I*, *COBOL* i *FORTRAN*.

Per satisfer aquesta necessitat, el DoD va iniciar un projecte per desenvolupar un nou llenguatge de programació i va contractar amb un equip d'investigadors que va passar diversos anys treballant en el disseny i la implementació del llenguatge, i el resultat va ser Ada, que va ser llançat oficialment el 1980.

Actualitat

Ada s'ha utilitzat en una sèrie de projectes d'alt perfil, com el transbordador espacial i l'Estació Espacial Internacional. Avui dia, aquest llenguatge encara està en ús i és mantingut per l'Associació de Recursos Ada (ARA), una organització sense ànim de lucre que promou l'ús d'Ada en una varietat d'indústries.

Actualment, encara que s'utilitzi, no es fa tant com alguns altres llenguatges de programació, com Python o Java, però té un seguiment fidel i encara s'utilitza en una varietat d'indústries.

Per què Ada?

Hi ha diversos motius pels quals es pot triar utilitzar el llenguatge de programació Ada en lloc d'altres llenguatges:

Fiabilitat: Ada va ser dissenyat específicament per desenvolupar sistemes grans, complexos i de missió crítica, i com a tal té una sèrie de funcions que admeten el desenvolupament de programari fiable. Ada té un sistema de tipatge fort, comprovació automàtica de límits i suport per a la programació orientada a objectes.

Seguretat: Ada és un llenguatge de programació segur, és a dir, està dissenyat per evitar certs tipus de falles que poden provocar errors en el sistema o vulnerabilitats de seguretat. Té suport integrat per al maneig d'excepcions, que pot ajudar a prevenir errors en temps d'execució.

Eficiència: Ada és un llenguatge compilat, és a dir, es tradueix al codi màquina abans d'executar-lo. Això pot fer que els programes Ada funcionin més ràpid que els programes escrits en altres llenguatges.

Concurrencia: Ada té suport integrat per a la programació concurrent, que és un paradigma de programació que implica escriure codi per executar-se simultàniament en diversos processadors o nuclis. Això pot ser útil per desenvolupar sistemes que necessiten realitzar diverses tasques al mateix temps.

Compliment dels estàndards: Ada és un llenguatge de programació estàndard internacional (ISO/IEC 8652), per tant s'utilitza àmpliament i és compatible amb una sèrie d'eines i plataformes diferents.

En resum, Ada és un llenguatge de programació fiable, segur, eficient i compatible amb els estàndards que és molt adequat per desenvolupar sistemes grans, complexos i crítics. Sovint s'utilitza en camps com l'aviació, la defensa i l'espai, on la fiabilitat i la seguretat són fonamentals.

Opinió personal

En la meua opinió, Ada és un llenguatge de programació ben dissenyat i potent que té moltes característiques útils i ha resistit la prova del temps. És especialment adequat per desenvolupar sistemes grans i complexos que requereixen un alt grau de fiabilitat i seguretat. Ada té un sistema de tipus fort i admet programació orientada a objectes, la qual cosa ajuda a reduir el risc d'errors i facilita el manteniment i la modificació del codi al llarg del temps.

Si us interessa aprendre Ada o utilitzar-lo en els vostres projectes, us recomano que ho proveu. És un llenguatge que pot ser una eina valuosa en el context adequat.

Estudi Bibliogràfic

Procés d'aprenentatge

Primerament, com la majoria de persones, no coneixia Ada. És per això que el meu primer contacte vaig decidir que fos llegint informació general de la Wikipedia. És una font d'informació que sol ser fiable, breu i clara, el principal problema és que no aprofundeix molt en les característiques específiques del llenguatge, però per tenir una idea general m'ha anat molt bé.

Després de tenir una idea general de com és Ada, vaig aprofundir visitant més pàgines Web, llegint fòrums i veient vídeos per contrastar la informació obtinguda, i he vist que la totalitat de la informació de Wikipedia era correcta però no la suficient per explicar totes les característiques d'aquest llenguatge de programació.

Un error que he comès és el fet de no haver buscat informació en llibres, però crec que aquesta font d'informació és menys accessible, més lenta per aprendre i igual de completa que qualsevol article d'Internet, per tant la he obviat completament.

Bibliografia

1 - Transparències de LP:

<https://jpetit.jutge.org/lp>

2 - Wikipedia:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Ada_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Ada_(programming_language))

3 - Pàgina oficial d'Ada:

<https://ada-lang.io/>

4 - Video explicació general d'Ada:

<https://www.youtube.com/watch?v=YPD9U4Wuh5A>

5 - Document en PDF de la universitat de Michigan que parla sobre Ada:

<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=b98c33dddd07fa5386f4bccbe1b3cacfa6ee87c2>

6 - Web introducció a Ada:

https://learn.adacore.com/courses/Ada_For_The_CPP_Java_Developer/

7 - Exemples de codis en Ada:

<http://sandbox.mc.edu/~bennet/ada/examples/>

8 - Compilador Ada online (per provar els codis):

https://www.tutorialspoint.com/compile_ada_online.php