Linguaggi di programmazione e paradigmi

Lezione 11 di Fondamenti di informatica

Docenti: Marina Madonia & Giuseppe Scollo

Università di Catania
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Corso di Laurea in Informatica, I livello, AA 2008-09

Indice

linguaggi di prima generazione

una storia di **progressiva astrazione dalla macchina**

linguaggi ***assembler*** :

rappresentazione **mnemonica** di codici operativi e registri

nomi alfanumerici (identificatori, variabili) delle locazioni di memoria dei dati

esempio: CostoTotale = Prezzo + CostoSpedizione

```
156C  LOAD   R5  Prezzo
166D  LOAD   R6  CostoSpedizione
5056  ADDI   R0  R5  R6
306E  STORE  R0  CostoTotale
C000  HALT
```

corrispondenza 1–1 delle primitive ***assembler*** ⇔ **linguaggio macchina**

linguaggi di seconda generazione

programma *assembler* :

traduttore da linguaggio *assembler* a linguaggio macchina

linguaggi *macro-assembler* :

estensione dell'*assembler* con definizioni di **macro-istruzioni:**

nomi (con eventuali parametri) per sequenze frequenti di istruzioni

espansione delle macro-istruzioni: sostituzione testuale

programma *macro-assembler* :

macro pre-processor ; ***assembler***

limite di queste prime due generazioni di linguaggi:

dipendenza dall'architettura della **macchina**

⇒ **scarsa portabilità** dei programmi

⇒ **algoritmi orientati alla macchina** piuttosto che al problema

linguaggi di terza generazione

linguaggi di programmazione di **alto livello**, obiettivi:

- **affrancare** lo sviluppo di algoritmi dalla **dipendenza dalla macchina**
- individuare primitive e costrutti **orientati al problema**, di uso generale in un **ampio dominio applicativo**

ampia diffusione trovano i primi linguaggi di terza generazione (anni '50), dotati di costrutti sofisticati:

- **FORTRAN:** ***FORmula TRANslator***
  - applicazioni scientifiche
- **COBOL:** ***COmmon Business Oriented Language***
  - applicazioni commerciali e gestionali

di notevole **rilievo storico**, sebbene trovi minor diffusione, è il coevo apparire del linguaggio **LISP:**

- per applicazioni di **Intelligenza Artificiale**

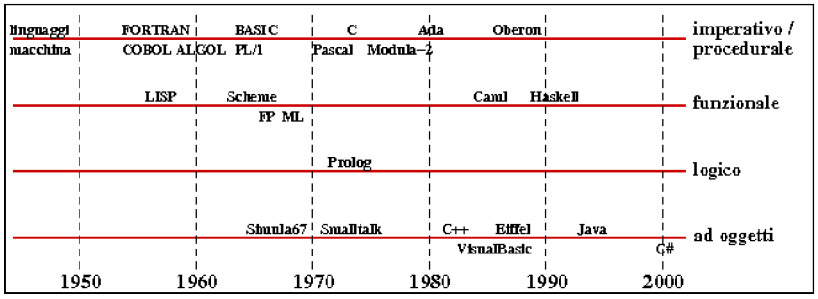
paradigmi di programmazione

negli anni '50 e '60 la **programmazione imperativa**, ispirata dall'architettura Von Neumann, rimane il paradigma dominante

a partire dagli anni '70 emergono altri **paradigmi di programmazione:**

- nuclei di **concetti fondamentali** che danno vita a diversi approcci e modi di pensare all'espressione di algoritmi

eccone uno sviluppo temporale approssimativo, con i linguaggi più significativi:

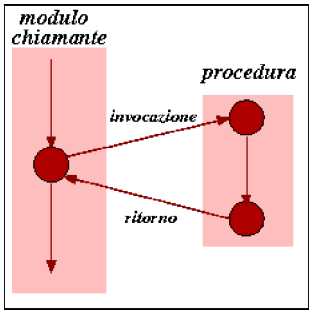


paradigma imperativo/procedurale

le primitive dei linguaggi imperativi esprimono **comandi** all'esecutore
costrutti caratteristici:
- istruzione di **assegnamento:** `v := E`
- composizione **sequenziale** di comandi
- **iterazione** di comandi

le istruzioni di "salto" vengono progressivamente abbandonate, secondo i canoni stilistici della **programmazione strutturata**
astrazione procedurale invece di macroistruzioni:
- parametri **formali** nella **definizione** della procedura
- parametri **attuali** nella **invocazione** della procedura

passaggio dei parametri:
- per **valore**
- per **riferimento**



programmazione ad oggetti

estende la programmazione procedurale con i concetti di
- **classe: incapsulamento** di dati e operazioni per l'accesso ad essi
- **oggetto: istanza dinamica** di una classe
  - ha **stato** (variabili di istanza) e **identità**

nasce nell'ambito dei linguaggi di simulazione: ***Simula 67***
ben si presta alla rappresentazione della **concorrenza**
si sviluppa negli anni '80 come **paradigma di progettazione del software**
linguaggi più diffusi: ***Smalltalk, C++, Eiffel, Java***
anni '90: si afferma quale paradigma dominante nella **produzione industriale di software**, standardizzazione:
- OMG: *Object Management Group*, http://www.omg.org
- CORBA: *Common Object Request Broker Architecture*
- UML: *Unified Modeling Language*

programmazione dichiarativa

idea guida: programma = definizione **costruttiva** del problema
due principali paradigmi dichiarativi:

programmazione funzionale: basata sulla **composizione di funzioni**
precursori: λ-calcolo **(A. Church, 1941)**, LISP **(J. McCarthy, 1958)**
nasce come paradigma con la *1977 Turing Award Lecture* di **J. Backus:**
Can programming be liberated from the von Neumann style?
A functional style and its algebra of programs. CACM, 21(8):613--641 (1978)
http://www.stanford.edu/class/cs242/readings/backus.pdf (~3 MB)
interpretazione di **equazioni come regole di riscrittura di termini**
programmazione **funzionale pura:** priva dell'assegnamento (imperativo)
ben si presta al **calcolo parallelo**

programmazione logica: basata sulla **deduzione predicativa**
"istruzioni" : **clausole Horn strettamente positive:** $\gamma_1,\ldots,\gamma_n \Rightarrow \alpha$
"scoperta da *R.Kowalski* nel 1974, implementata da *A.Colmerauer* nel 1973"
⇒ ***Prolog*** (verrà introdotto in una lezione successiva)

temi per ulteriori approfondimenti

1. **Programmazione Web**
   La diffusione di applicazioni e servizi in rete ha promosso lo sviluppo di linguaggi interpretati, o di ***scripting***, quali ad es. ***Javascript***, per la programmazione di **siti Web dinamici**. Molte risorse sono reperibili al sito http://www.javascript.it
2. **Programmazione dichiarativa**
   Ecco un elenco di siti su alcuni linguaggi di programmazione dichiarativa:
   Haskell: http://www.haskell.org
   Scheme: http://swiss.csail.mit.edu/projects/scheme
   SML: http://www.smlnj.org
   Caml: http://caml.inria.fr
   SWI-Prolog: http://www.swi-prolog.org
   GNU Prolog: http://www.gprolog.org
3. **Ingegneria del software**
   Nello sviluppo di complessi sistemi software, programmare non è tutto. L'ingegneria del software colloca l'attività di programmazione nel più ampio contesto della pianificazione, progetto, realizzazione, collaudo e manutenzione di prodotti software. Il tema è introdotto nella sez. 8.8 del testo (Schneider & Gersting, 2007), un buon punto di partenza per approfondimenti.