

# Programmi

Informatica@SEFA 2018/2019 - Lezione 3

Massimo Lauria <massimo.lauria@uniroma1.it>  
<http://massimolauria.net/courses/infosefa2018/>

Venerdì, 28 Settembre 2018

# Questionario

Questo è lo stesso questionario che ho indicato alla fine della lezione scorsa.

[bit.ly/INFO2018-02d](https://bit.ly/INFO2018-02d)

# Decodificare il testo codificato in ASCII

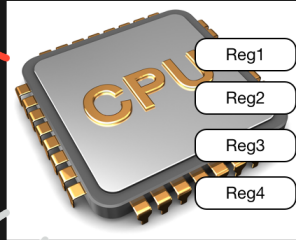
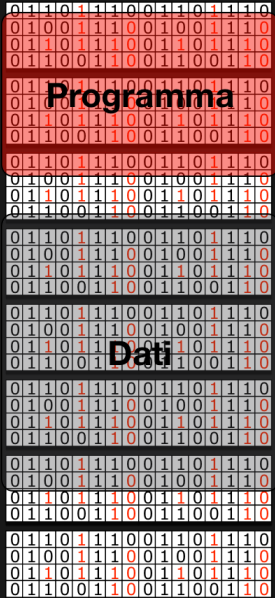
ASCII Code Chart																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2		!		#	\$	%	&		(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL

Figure: Tabella ASCII (fonte:Wikipedia)

[76, 101, 103, 103, 101, 116, 101, 32, 105, 108, 32, 109,  
97, 116, 101, 114, 105, 97, 108, 101, 32, 80, 82, 73, 77,  
65, 32, 100, 105, 32, 118, 101, 110, 105, 114, 101, 32,  
97, 32, 108, 101, 122, 105, 111, 110, 101, 33]

# Programmazione dei computer

# Linguaggio macchina per CPU



1. RAM  $\leftrightarrow$  Registri  
4 o 8 byte
2. Registri  $\leftrightarrow$  Registri
3. Operazioni matematiche  
o logiche tra registri
4. saltare nel programma

# Osservazione

Il programma è finito, ma può lavorare su quantità di dati potenzialmente infinita. Questo è possibile grazie alle **istruzioni di salto** della CPU. Ad esempio

Salto assoluto

- E.g., salta alla pos. 531 del programma

Salto condizionato

- E.g., salta alla pos. 421 se il terzo registro è 0

# Linguaggi di programmazione evoluti

Vogliamo programmare così

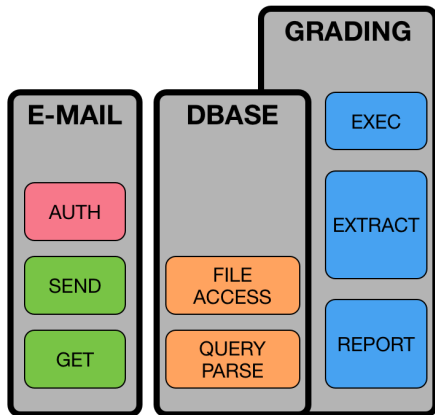
```
for x in [1,2,3,4,5]:      1
    print(x)                2
```

invece di programmare in linguaggio macchina

```
entrypoint:                1
    movq    %rdi, -8(%rbp)  2
    movq    -8(%rbp), %rdi  3
    cmpq    $0, 80(%rdi)    4
    sete    %al            5
label2:                    6
    xorb    $-1, %al        7
    andb    $1, %al        8
    movzbl  %al, %ecx       9
    movslq  %ecx, %rdi     10
```

# Astrazione e sotto-problemi

## ***SUBMIT by EMAIL SYSTEM***



- gerarchia organizzativa
- sotto-problemi e sotto-programmi
- nascondere dettagli
- interfacce
- facile da analizzare
- divisione del lavoro



# Astrazioni e organizzazione del pensiero



Le astrazioni sono dei **pezzi logici** che modellano elementi del problema analizzato.

Sono gradini per costruire astrazioni di livello più alto.

# Strumenti per le astrazioni

- ▶ **Sistema operativo**: dispositivi di I/O, multiprocessi
- ▶ **Librerie** (libraries): sotto programmi altrui
- ▶ **Elementi del linguaggio**: costruire le proprie astrazioni

# Linguaggi di alto e basso livello

Script > L. Applicazioni > L. di Sistema > L. Macchina

## Alto livello

- astrazioni più potenti/espressive
- più facili
- meno efficienti

## Basso livello

- astrazioni meno potenti
- più difficili
- più efficienti

## Traduzione in blocco (e.g. C, C++)

```
Copyright (C) 2013 by Massimo Lauria <lauria.massimo@gmail.com>
Created : 2013-08-20, Tuesday 18:36 (CEST) Massimo Lauria'
Time-stamp: 2013-08-20, 18:51 (CEST) Massimo Lauria'

Description:

Class for CNF formulas. Documentation is in the corresponding head
file.

// Preamble

#include <initializer_list>

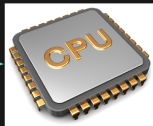
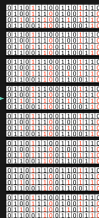
#include "cnf.hh"

// Code
cnf::cnf(std::initializer_list<clause*> clauses): varnumber {0}
{
    for (auto& cla : clauses) {
        add_clause(cla);
    }
}

bool cnf::operator==(const cnf& other) const {
    if (variables_number() != other.variables_number()) return false;

    return clauses==other.clauses;
}
```

## Compilatore



Il programma viene tradotto/ottimizzato in linguaggio macchina, da un **compilatore**, pronto per essere eseguito dalla CPU

- più sicuri
- più efficienti
- meno flessibili
- ling. di alto e basso livello

# Esecuzione interattiva (e.g. Python)

```
"""Components for command line interface

Cython has many command line entry points to its functionality, and
some of these expose the same functionality over and over. This module
contains useful common components.

Copyright (C) 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, Massimo Lauria <lauria@eth.uzh.ch>
https://github.com/MassimoLauria/cython

"""

from __future__ import print_function

import sys
import argparse
import networkx
import random

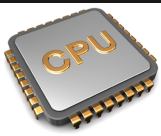
from itertools import combinations, product

from .graphs import supported_formats as graph_formats
from .graphs import random_graph_generator
from .graphs import bipartite, random, left, regular, bipartite, random, regular, bip
from .graphs import bipartite_sets
from .graphs import dag, complete, binary, tree, dag, pyramid
from .graphs import simple, missing, edges

try:
    # NetworkX < 1.10
    complete_bipartite_graph = networkx.bipartite.complete_bipartite_graph
    bipartite_random_graph = networkx.bipartite.random_graph
    bipartite_gnm_random_graph = networkx.bipartite.gnm_random_graph
except AttributeError:
    # NetworkX < 1.10
    from networkx import complete_bipartite_graph
    from networkx import bipartite_random_graph
    from networkx import bipartite_gnm_random_graph

__all__ = [ "register_cython_subcommand", "is_cython_subcommand",
            "DirectedCyclicComponent", "SimpleComponent", "BipartiteGraph
```

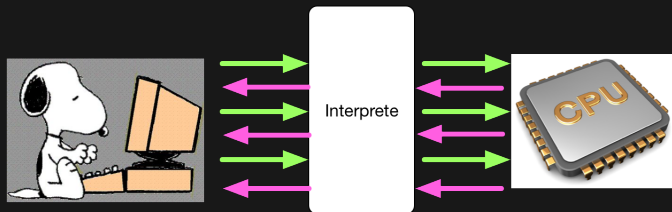
Interprete



Il programma viene letto da un **interprete** che esegue passo passo quello che è scritto nel programma.

- ▶ meno sicuri
- ▶ meno efficienti
- ▶ più flessibili
- ▶ ling. di alto livello

# Esecuzione interattiva (e.g. Python)



Il programma viene letto da un **interprete** che esegue passo passo quello che è scritto nel programma.

- meno sicuri
- meno efficienti
- più flessibili
- ling. di alto livello

# Python – presentazione ufficiale

```
A = [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
```

1

```
B = [ x*x for x in A ]
```

2

```
print(B)
```

3

```
[1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100]
```

Python è un linguaggio ad alto livello

- semplice
- libreria molto ricca di funzioni
- interattivo
- più lento di molti altri linguaggi

# Python di alto livello (e.g., i numeri)

Per esempio Python ha numeri di dimensione arbitraria

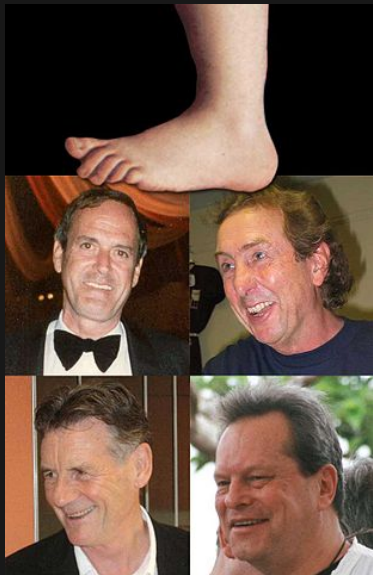
- nasconde i dettagli della CPU
- gestisce gli *overflow*

Più ad alto livello di C,C++

- stessi numeri della CPU
- incompatibilità su CPU diverse



# Python - risorse (in inglese)



Link utili:

- ▶ <http://www.pythontutor.com/>
- ▶ <https://docs.python.org/3/>

Strumenti:

- ▶ IPython <https://ipython.org/>
- ▶ Anaconda:  
<https://www.anaconda.com/>
- ▶ Thonny (offline):  
<http://thonny.org/>
- ▶ repl.it (online): <https://repl.it/>

# SQL e basi di dati

```
select ID,name,surname from students where enroll='2017'
```

1

ID	name	surname
10231	Mario	Rossi
01234	Giancarlo	Garibaldi
02135	Grace	Hopper
02107	Guybrush	Threepwood
12042	Robert	Wyatt

- richieste dati
- dichiarativo
- standard

# Scrittura di codice

# Astrazioni

*Astrazione: l'atto di non tenere in considerazione una o più proprietà di un oggetto complesso, così da poter analizzarne altre.*

# Variabili

Associano un valore ad un nome. Il valore associato ad un nome può cambiare nel tempo.

```
nome_variabile = espressione
```

1

## Ad esempio

```
altezza=10
```

1

```
larghezza=10
```

2

```
area Rettangolo = altezza * larghezza
```

3

```
perimetro Rettangolo = 2*( altezza + larghezza )
```

4

5

# Funzioni

Funzioni: riuso di una **sequenze di istruzioni**

```
def nome_funzione(parametro1, parametro2, ..., parametroN): 1
    istruzione_1 2
    istruzione_2 3
    ... 4
    istruzione_M 5
    return espressione # opzionale 6
```

Per usare una funzione già creata

```
nome_funzione(valore1, valore2, ..., valoreN) 1
```

# Funzioni: esempio

(Fonte: Cap. 4 del testo di F.Pellacini)

```
def area_cilindro(raggio, altezza):           1
    pigreco = 3.14159                         2
    area = pigreco * raggio ** 2              3
    circonferenza = 2 * pigreco * raggio      4
    return 2 * area + altezza * circonferenza 5
                                              6
print(area_cilindro(10, 5))                  7
print(area_cilindro(20, 10))                 8
```

```
942.477
3769.908
```

- ▶ raggio, altezza sono i **parametri formali**
- ▶ (10,5) e (20,10) sono i **parametri effettivi**

# Nomi legali per variabili e funzioni

- può contenere lettere maiuscole o minuscole
- può contenere il carattere \_
- può contenere numeri

Non può iniziare con un numero

```
variable1 = 0      1
variabile_con_nome_lungo = 0    2
NomeMaiuscolo = 0    3
def _my_print():    4
    pass            5
```



# Questionario

[bit.ly/INFO2018-03a](https://bit.ly/INFO2018-03a)

# Situazione in Aula XV Lab Tiburtina

- Prenotato Aula XVI negli stessi orari
- Dividetevi più o meno a metà
- Farò un tutorial in entrambe le aule
- Mentre mi aspettate potete cominciare a fare l'esercizio seguente.
- Non ho il dono dell'ubiquità: chi ha capito bene le procedure della prima lezione può aiutare gli altri studenti.

# Esercizio

Cercate di

1. scrivere il programma di esempio nella slide  
"Funzioni: esempio"
2. eseguirlo con python3

**Bonus:** fate piccole variazioni nel programma e vedete che succede.

Lo scopo è che ognuno debba imparare a scrivere e ad eseguire codice python **in maniera autonoma**.