

Introduzione all'Informatica



Cos'è l'informatica?

Che cos'è l'Informatica?



Cos'è l'informatica?

Che cos'è l'Informatica?

Non è facile da definire!

Alcune affermazioni vere:

- L'informatica è parente stretta della matematica
- Ha a che fare con il modo in cui risolviamo i problemi
- Si può fare anche senza un calcolatore!

Vediamo qualche esempio...



Un Primo Esempio

Problema: cercare un parola su un dizionario



Come risolverlo?



Un Primo Esempio

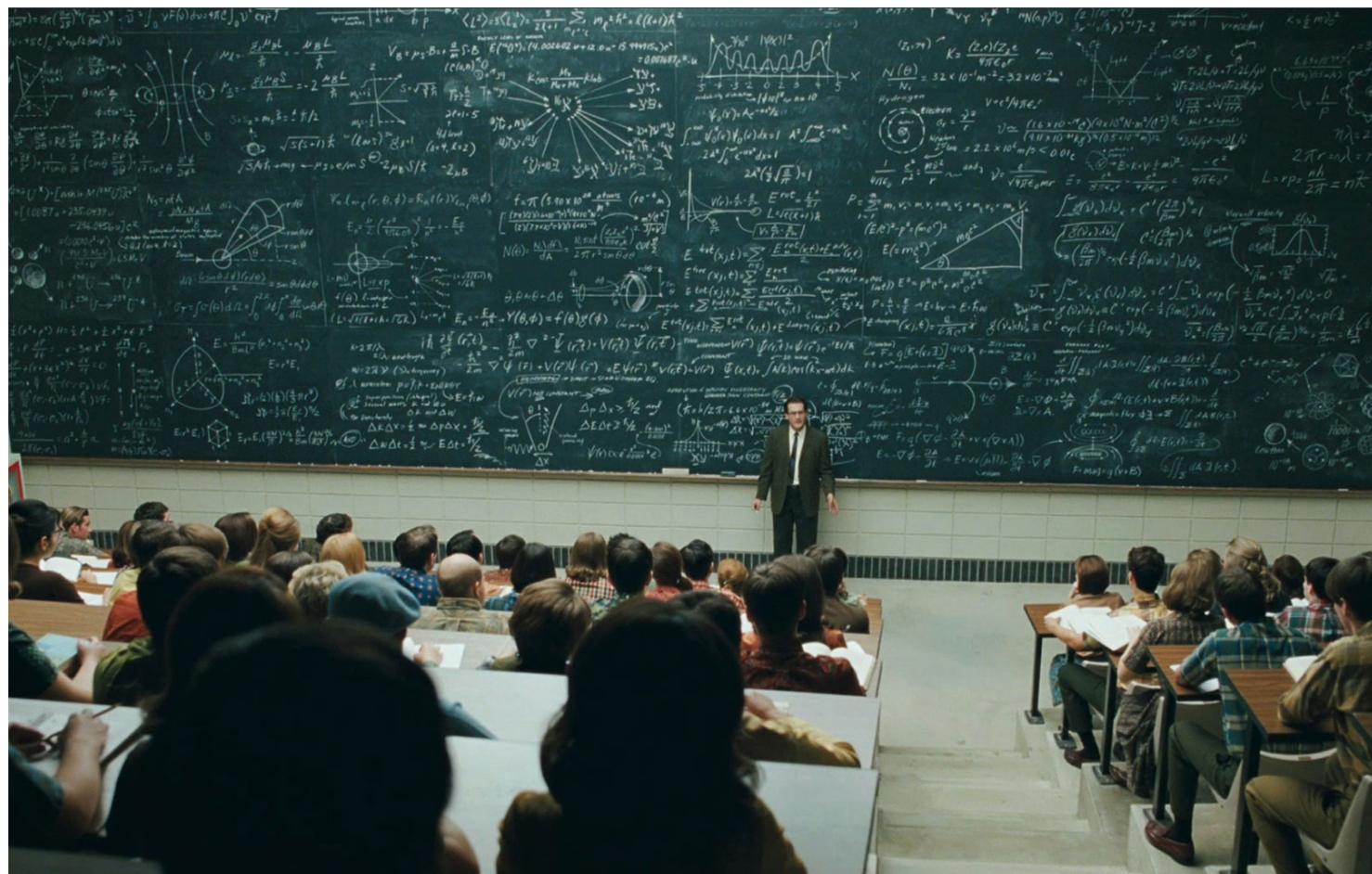
Proviamo a descrivere un metodo di soluzione:

- Sia w la parola da cercare
- Aprire il dizionario a caso
- Siano w' , w'' le parola in cima alla pagina sx/dx
- Se $w < w'$, ci restringiamo alle pagine precedenti e ripetiamo
- Se $w > w''$, ci restringiamo alle pagine successive e ripetiamo
- Altrimenti cerchiamo w sulla pagina



Un Secondo Esempio

Problema: riposizionarci per ordine alfabetico



Come risolverlo?



Un Secondo Esempio

Proviamo a descrivere un metodo di soluzione:

- La prima coppia è in ordine?
- Se non lo è, si **scambia**
- Poi guardiamo la seconda coppia e così via
- Alla fine, si ripete tutto il processo
- Quando non ci sono più scambi, l'aula è ordinata



Un Terzo Esempio

Problema: determinare il massimo di un insieme di numeri



Come risolverlo?



Un Terzo Esempio

Proviamo a descrivere un metodo di soluzione:

- Prendiamo in mano un numero a caso (sia questo m)
- m è temporaneamente il nostro massimo
- Prendiamo in mano tutti gli altri numeri uno per volta
- Sia v il numero corrente
- Se $v > m$, allora v è il nuovo massimo. Mettiamo da parte m
- Altrimenti, mettiamo da parte v e passiamo al prossimo numero



Un Quarto Esempio

Problema: calcolare X + Y, usando solo incrementi semplici



Come risolverlo?



Un Quarto Esempio

Proviamo a descrivere un metodo di soluzione:

- $Z = X$
- Ripeti Y volte:
 - $Z = Z + 1$

Alla fine del procedimento Z vale $X + Y$



Algoritmi

Quelli che abbiamo visto sono esempi di **algoritmi**

Un algoritmo è processo che risolve un problema

- È un po' generico, ma cattura l'idea fondamentale
- Proviamo ad essere più formali...

Sia data una funzione:

$$f : D_I \mapsto D_O$$

- D_I, D_O sono il dominio di ingresso e di uscita (input/output)
- f descrive quali input vanno mappati in quali output

In altre parole: una funzione **descrive un problema**



Algoritmi ed Elaboratori



Algoritmi ed Elaboratori

Se una funzione definisce un problema, allora...

Un algoritmo è un procedimento che computa (o valuta) una funzione $f : D_I \mapsto D_O$

Intuitivamente

- Un algoritmo specifica una sequenza di operazioni elementari
- ...Che, se eseguite, producono la soluzione del problema

Per eseguire un algoritmo, è necessario un elaboratore



Elaboratori

Questo è un elaboratore:



Elaboratori

Questo è un elaboratore:



Elaboratori

Questo è un elaboratore:



Elaboratori

Questo è un elaboratore:



Elaboratori

Questo è un elaboratore:



Elaboratori

Questo è un elaboratore:

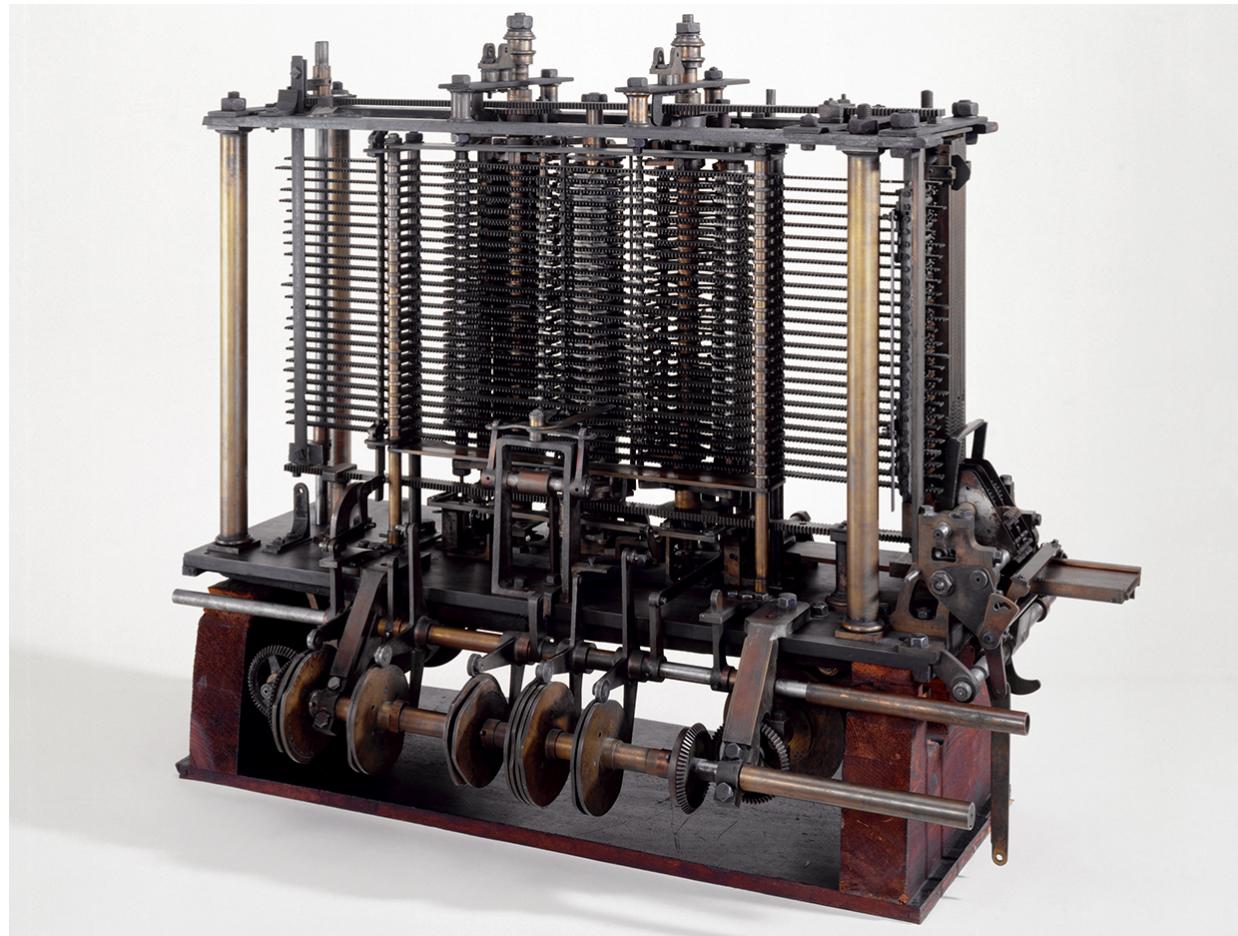


(Apple I, 1976)



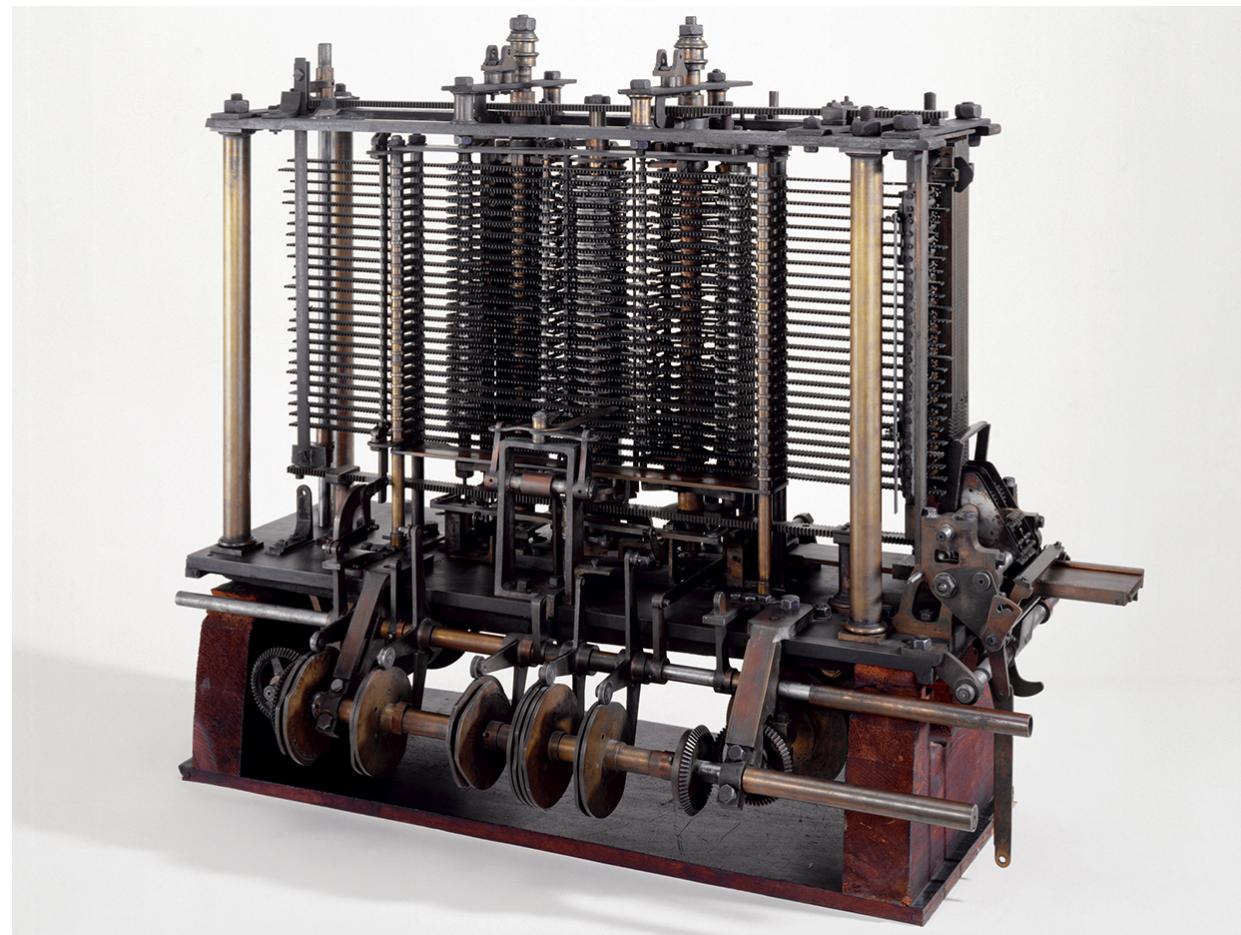
Elaboratori

Questo è un elaboratore:



Elaboratori

Questo è un elaboratore:

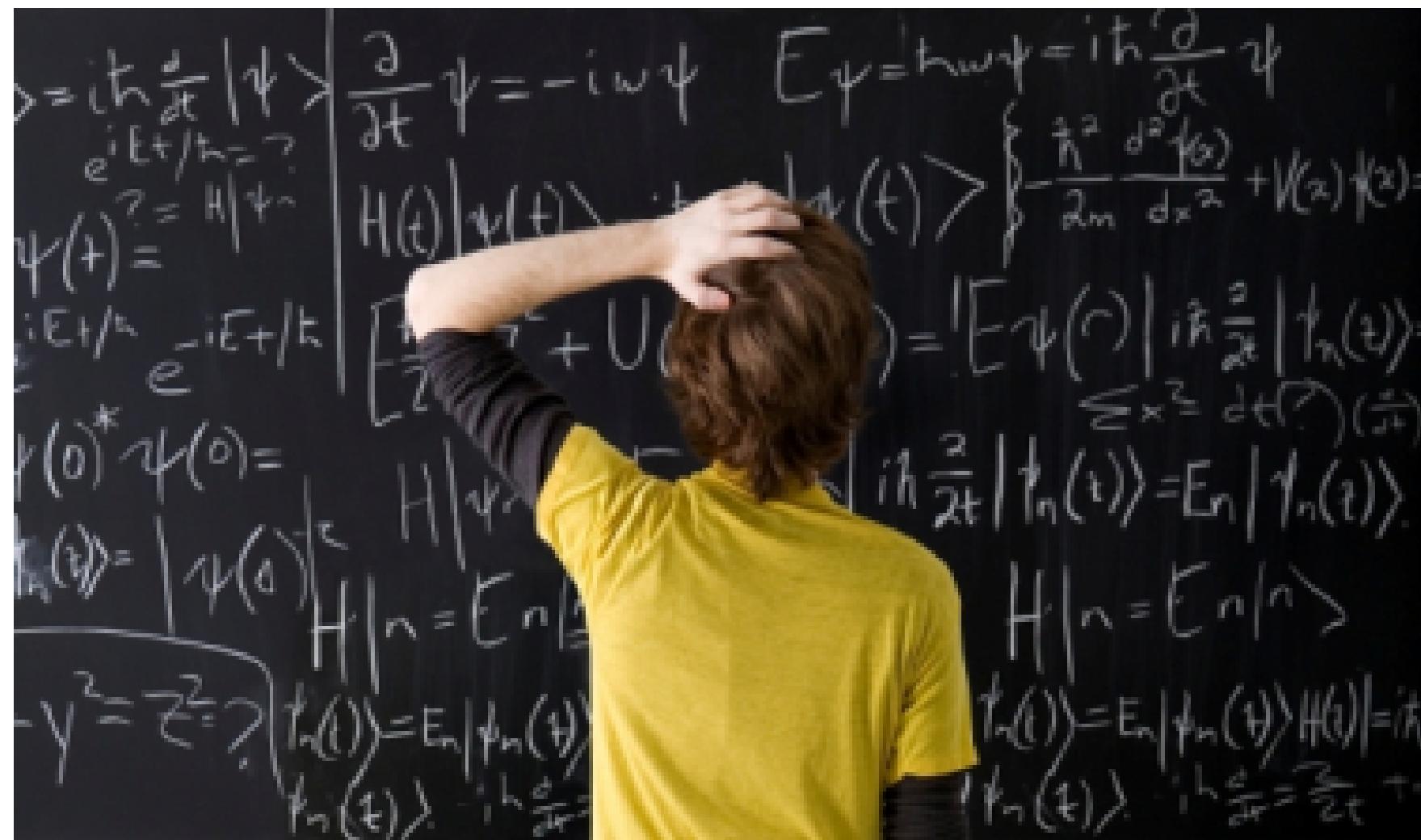


(Analytical Engine, 1837, di Charles Babbade -- mai completato)



Elaboratori

Questo è un elaboratore (beh, soddisfa la definizione):



Cos'è un Elaboratore

Dal nostro punto di vista:

Un elaboratore è una entità che può:

- Memorizzare informazioni
- Eseguire su di esse alcune operazioni elementari

Quindi l'elaboratore determina:

- I dati elementari che possiamo usare
- Le operazioni elementari che possiamo effettuare

E.g. dati: numeri interi, operazioni: '+', '<', '='



Qualche Osservazione

La scelta dell'elaboratore ha un impatto importante:

- Può determinare l'**efficienza** di un algoritmo
- Può determinare **quali algoritmi** siano formulabili

Consideriamo di nuovo il problema delle tessere:



Qualche Considerazione

Se l'elaboratore è una singola persona:

- All'inizio il numero di tessere è $n = 0$
- Finché ci sono tessere...
 - Prendiamo una tessera
 - $n = \max(n, \text{tessera})$
 - La mettiamo da parte



Qualche Considerazione

Ma se l'elaboratore è un insieme di persone:

- Distribuiamo le tessere
- All'inizio per ogni persona $n_i = 0$
- Ogni persona i :
 - Finché ci sono tessere...
 - Prende una tessera
 - $n_i = \max(n_i, \text{tessera})$
 - La mette da parte
- Alla fine $n = \max(\{n_i\})$

Il tempo per avere il risultato è molto inferiore in questo caso!



Elaboratori ed Informatica

Abbiamo detto che:

- Un elaboratore è una entità che può **memorizzare** informazioni
- ...Ed eseguire su di esse alcune **operazioni elementari**

...Da cui possiamo azzardare una definizione di informatica

L'informatica è la scienza della rappresentazione ed elaborazione dell'informazione

L'attività di preparare un algoritmo per un elaboratore:

- Si chiama **implementazione** o **codifica** (coding)
- ...E produce come risultato un programma

Torneremo su queste due definizioni tra breve

