

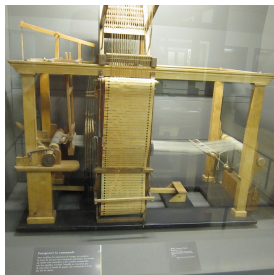
Profilo dello sviluppo dell'Informatica

Eugenio G. Omodeo



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Dip. Matematica e Geoscienze — DMI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Trieste, 16/10/2018



informatica Scienza che studia l'elaborazione delle informazioni e le sue applicazioni; più precisamente l'i. si occupa della rappresentazione, dell'organizzazione e del trattamento automatico della informazione. Il termine i. deriva dal fr. *informatique* (composto di INFORMATION e automatIQUE, «informazione automatica») e fu coniato da P. Dreyfus nel 1962.

L'i. è indipendente dal **calcolatore** che ne è solo uno strumento, ma è chiaro che lo sviluppo dell'i. è stato ed è tuttora strettamente legato all'evoluzione del calcolatore; è proprio per questo stretto legame tra i. e calcolatore che l'i., pur avendo radici storiche antiche, si è sviluppata come disciplina autonoma solo a partire dagli anni 1960, sulla spinta del progresso dei sistemi di elaborazione e della formalizzazione del concetto di procedura di calcolo, che possiamo datare al 1936, allorché **A.M. Turing** presentò un modello di calcolo, oggi noto come *macchina di Turing*.

CHITINDI

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

INFORMATICA $\stackrel{?}{=}$ COMPUTER SCIENCE

Merriam-Webster SINCE 1828

JOIN MWU | GAMES | BROWSE THESAURUS | WORD OF THE DAY | VIDEO | WORDS AT PLAY

DICTIONARY THESAURUS

20% JOOMLA2017!

computer science
noun

Popularity: Bottom 40% of words

Examples: COMPUTER SCIENCE in a Sentence ▼

Definition of COMPUTER SCIENCE

: a branch of science that deals with the theory of computation or the design of computers

NEW! Time Traveler
First Known Use: 1961

Merriam-Webster SINCE 1828

JOIN MWU | GAMES | BROWSE THESAURUS | WORD OF THE DAY

DICTIONARY THESAURUS

informatics
noun, plural in form but singular in construction | in-for-mat-ics

Popularity: Bottom 40% of words

Definition of INFORMATICS

: INFORMATION SCIENCE

NEW! Time Traveler
First Known Use: circa 1967

artificial intelligence
noun

Popularity: Top 10% of words

Examples: ARTIFICIAL INTELLIGENCE in a Sentence ▼

Definition of ARTIFICIAL INTELLIGENCE

- 1 : a branch of computer science dealing with the simulation of intelligent behavior in computers
- 2 : the capability of a machine to imitate intelligent human behavior

NEW! Time Traveler

First Known Use: 1955

Non ci sono motivi per le persone comuni di avere un computer in casa.

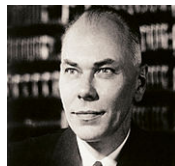
1977, Ken Olsen

Presidente della Digital Equipment Corporation



If it should turn out that the basic logics of a machine designed for the numerical solution of differential equations coincide with the logics of a machine intended to make bills for a department store, I would regard this as the most amazing coincidence I have ever encountered.

1956, Howard Aiken



Chi era costui?





WIKIPEDIA
The Free Encyclopedia



(John McCarthy, 1927–2011)

In 1961, he was perhaps the first to suggest publicly the idea of [utility computing](#), in a speech given to celebrate MIT's centennial: that computer [time-sharing](#) technology might result in a future in which computing power and even specific applications could be sold through the [utility](#) business model (like [water](#) or [electricity](#)).^[14] This idea of a computer or information utility was very popular during the late 1960s, but faded by the mid-1990s. However, since 2000, the idea has resurfaced in new forms (see [application service provider](#), [grid computing](#), and [cloud computing](#)).

In 1966, McCarthy and his team at Stanford wrote a computer program used to play a series of [chess](#) games with counterparts in the [Soviet Union](#); McCarthy's team lost two games and [drew](#) two games (see [Kotok-McCarthy](#)).

“È ragionevole sperare che il rapporto fra computazione e logica matematica sia nel prossimo secolo tanto feconda quanto lo è stato, nel secolo scorso, quello fra analisi e fisica. Uno sviluppo in tal senso, richiede particolare sollecitudine sia verso le applicazioni che per l'eleganza matematica.”

(John McCarthy, 1963)



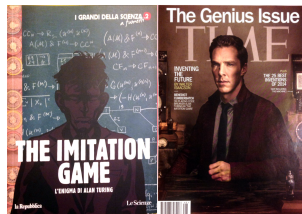
Chi è il personaggio al centro ?



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Torniamo all'analogia delle macchine calcolatrici teoriche . .

*Si può mostrare che una sola macchina speciale di quel tipo può essere impostata a fare il lavoro di tutte. Questa macchina speciale, che può essere chiamata la macchina **universale**, lavora nel seguente semplice modo.*



Torniamo all'analogia delle macchine calcolatrici teoriche con un nastro infinito. Si può mostrare che una sola macchina speciale di quel tipo può essere impostata a fare il lavoro di tutte. Questa macchina speciale, che può essere chiamata la macchina universale, lavora nel seguente semplice modo.

1947, Alan Mathison Turing



DEFINITION

general-purpose computer



Part of the *Desktop PCs glossary*:

A general-purpose computer is one that, given the appropriate application and required time, should be able to perform most common computing tasks.

Personal computers, including [desktops](#), [notebooks](#), [smartphones](#) and [tablets](#), are all examples of general-purpose computers. The term is used to differentiate general-purpose computers from other types, in particular the specialized embedded computers used in [intelligent systems](#).

[ENIAC](#), designed and built in the 1940s, was the first general-purpose computer. ENIAC weighed 30 tons and covered an area of about 1,800 square feet. In contrast, a current smartphone weighs a few ounces and is small enough to slip into a pocket.





WIKIPEDIA
The Free Encyclopedia

ON COMPUTABLE NUMBERS, WITH AN APPLICATION TO THE ENTSCHEIDUNGSPROBLEM

By A. M. TURING

[Received 28 May, 1936.—Read 12 November, 1936.]

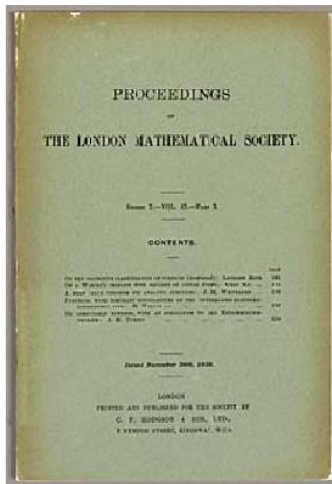
1. Computing machines.
2. Definitions.

Automatic machines.
Computing machines.
Circle and circle-free numbers.
Computable sequences and numbers.

3. Examples of computing machines.
4. Abbreviated tables

Further examples.

5. Enumeration of computable sequences.
6. The universal computing machine.
7. Detailed description of the universal machine.
8. Application of the diagonal process.
9. The extent of the computable numbers.
10. Examples of large classes of numbers which are computable.
11. Application to the Entscheidungsproblem.



SELEZ. EVENTI FONDAMENTALI NELL'INFORMATICA

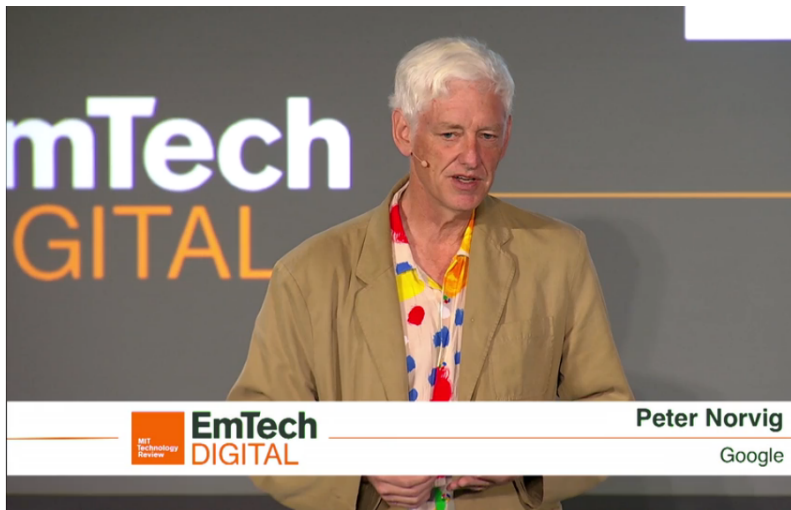


NIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

SELEZ. EVENTI FONDAMENTALI NELL'INFORMATICA



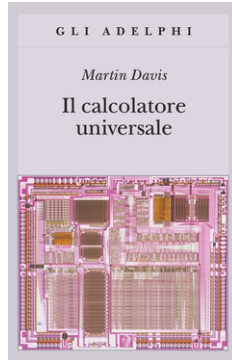
DEGLI STUDI DI TRIESTE

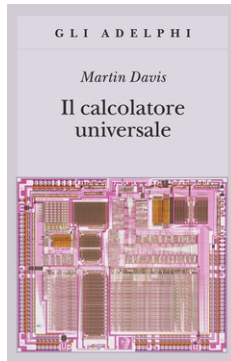
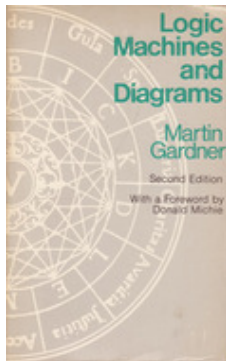


State-of-the-Art AI: Building

Related Talks

DI TRIESTE





- (82) ———. *The Universal Computer: The Road from Leibniz to Turing*. W.W. Norton, 2000. Turing Centenary Edition, CRC Press, Taylor & Francis 2012.
- (83) ———. *Engines of Logic: Mathematicians and the Origin of the Computer*. W.W. Norton, 2001. Paperpack edition of (82).



... Tre passi indietro nel tempo ...



World-Wide Web News November 1992

(As usual, this is distributed in plain text form, but the original hypertext contains lots of links and may be read as <http://info.cern.ch/hypertext/WWW/News/9211.html>. If you don't have a browser (128.141.201.74), and select information about the WorldWide Web.)

Client software

Three developments on the clients side. Tony Johnson of Boston University, developer of the [MidasWWW](#) browser for Motif, has ported it now to four X11 platforms and has a tar file at ftp://freehep.scri.fsu.edu/freehep/networking_news_email/midaswww as `midaswww_1.0.tar.Z` Tony also has plans to include graphics and text editing in the future.

Here at CERN, Nicola Pellow is back until the end of the year, and has picked up the [Mac Browser](#). She has a pre-alpha with basic functionality up, watch this space for the first release.

The full-screen client (using curses) has been released by Jim Whitescarver of NJIT, see [release note](#) for details.

The NeXTStep client has been revised. The 0.13 version generated bad SGML at times, so anyone using it to write hypertext is advised to upgrade to 0.14 immediately. The binary is in

More and more hypertext on line

New W3 servers have appeared at [KVI](#) ad at [CWI](#) both in the Netherlands, [IN2P3](#) in France, and [NCSA](#) in Illinois, USA. KVI and IN2P3 are both High Energy Physics institutes. All the

CWI has a hypertext version of the Gnu documentation and of a guide to [Audio formats](#), and NCSA has many things including hypertext documentation for the [X-Collage](#) system. Two new ones are ADAMO and [RD13](#).

Meanwhile, [Cornell Law school](#) have a server with hypertext of US Copyright Law... as law tends to be mostly cross-reference ("as defined in Sect1.2.2.(a) above") hypertext makes a lot of sense.

Browse the WAIS servers

It's sometimes been a bit difficult browsing through what there is in the WAIS world. Now, looking for information under "types of server" on the web will lead you to hypertext lists of servers. These lists are generated automatically at CERN from TMC's catalogue. Clicking on the source name takes you directly to the index. Currently there are 310 databases on 88 hosts accessible.

(Previous issue was [September 1992](#))

[Tim BL](#)



World-Wide Web News November 1992

(As usual, this is distributed in plain text form, but the original hypertext contains lots of links and may be read as <http://info.cern.ch/hypertext/WWW/News/9211.html>. If you don't have a browser, you can use the <mailto:info@info.cern.ch> (128.141.201.74), and select information about the WorldWide Web.)

Client software

Three developments on the clients side. Tony Johnson of Boston University, developer of the [MidasWWW](#) browser for Motif, has ported it now to four X11 platforms and has a tar file of the source code at http://freehep.scri.fsu.edu/freehep/networking_news_email/midaswww as `midaswww_1.0.tar.Z`. Tony also has plans to include graphics and text editing in the future.

Here at CERN, Nicola Pellow is back until the end of the year, and has picked up the [Mac Browser](#). She has a pre-alpha with basic functionality up, watch this space for the first release.

The full-screen client (using curses) has been released by Jim Whitescarver of NJIT, see [release note](#) for details.

The NeXTStep client has been revised. The 0.13 version generated bad SGML at times, so anyone

More and more hypertext on line

New W3 servers have appeared at [KVI](#) ad at [CWI](#) both in the Netherlands, [IN2P3](#) in France, and

CWI has a hypertext version of the Gnu documentation and of a guide to [Audio formats](#), and NIST has a hypertext version of the Gnu documentation and of a guide to [Audio formats](#), and NIST are ADAMO and [RD13](#).

Meanwhile, [Cornell Law school](#) have a server with hypertext of US Copyright Law... as law ten

Browse the WAIS servers

It's sometimes been a bit difficult browsing through what there is in the WAIS world. Now, look at these lists. These lists are generated automatically at CERN from TMC's catalogue. Clicking on the source

(Previous issue was [September 1992](#))

[Tim BL](#)



DEGLI STUDI DI TRIESTE



The Nobel Prize in Physics 1956

William B. Shockley, John Bardeen, Walter H. Brattain

Share this:      23

The Nobel Prize in Physics 1956



William Bradford
Shockley

Prize share: 1/3



John Bardeen

Prize share: 1/3



Walter Houser
Brattain

Prize share: 1/3

The Nobel Prize in Physics 1956 was awarded jointly to William Bradford Shockley, John Bardeen and Walter Houser Brattain *"for their researches on semiconductors and their discovery of the transistor effect"*.

Photos: Copyright © The Nobel Foundation



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE



8 AGOSTO 1900

secondo Congresso Internazionale dei Matematici



Hilbert

“Il giorno presente, che sta all'incontro tra secoli, mi pare appropriato a tale rassegna di problemi, in quanto il chiudersi di una grande epoca non solo invita a riesaminare il passato ma anche dirige i nostri pensieri verso il futuro sconosciuto.”

(David Hilbert)



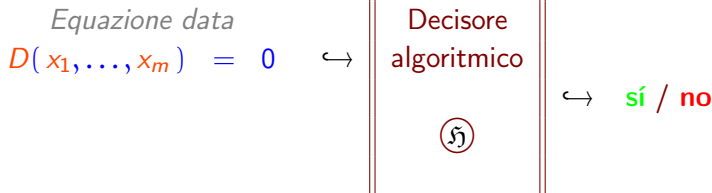
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Determinazione della risolubilità di un'equazione diofantea.

Data un'equazione diofantea in qualsiasi numero d'incognite e a coefficienti interi: *Ideare un procedimento per mezzo del quale si possa stabilire, in un numero finito di operazioni, se l'equazione abbia o no soluzione negli interi.*



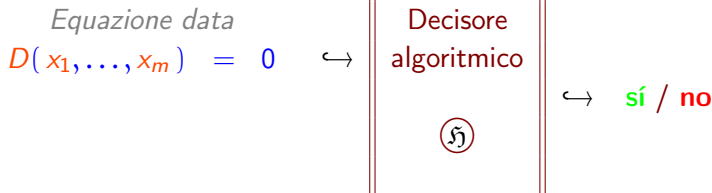
ANALISI DEL 10° PROBLEMA



Schema di un *ipotetico* risolutore per il 10° problema. Il responso:



ANALISI DEL 10° PROBLEMA



Schema di un *ipotetico* risolutore per il 10° problema. Il responso: “sí” indicherebbe che c'è *almeno una* soluzione

$$\left\{ \begin{array}{lcl} x_1 & = & v_1 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_m & = & v_m \end{array} \right.$$

dove ogni v_i è intero (positivo, negativo, o zero);
“no” indicherebbe che non ve ne sono.



ANALISI DEL 10° PROBLEMA

Equazione data

$$D(x_1, \dots, x_m) = 0 \quad \hookrightarrow$$

Decisore
algoritmico



\hookrightarrow **sí** / **no**



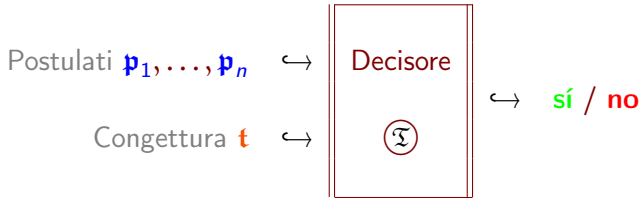
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Alfred Tarski scopre un algoritmo risolutivo per un problema *analogo* al 10° di H. — riferito, però, alle soluz. sui numeri **reali**.¹



¹Risultato che verrà finalmente pubblicato nel 1948.

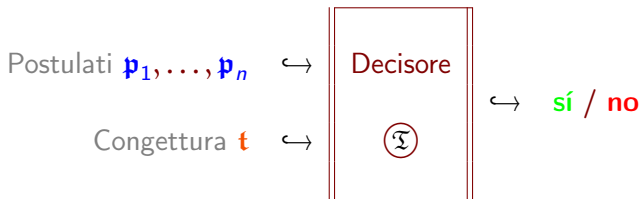
RIALZO DI ASPETTATIVE: *Entscheidungsproblem*



Schema di un *ipotetico* risolutore per l'*Entscheidungsproblem*.



RIALZO DI ASPETTATIVE: *Entscheidungsproblem*



Schema di un *ipotetico* risolutore per l'*Entscheidungsproblem*.

Il "sí" direbbe che esistono dimostrazioni di t ;

il "no" che non ve ne sono o che, addirittura,
è dimostrabile l'esatto contrario, \bar{t} .





“Per molte classiche equazioni diofantee con un parametro non è noto un metodo effettivo che, comunque venga fissato il parametro, dica se l'equazione ha soluzioni o no; perciò è poco plausibile che si possa trovare un procedimento di decisione. Ad esempio, non si conoscono metodi che determinino per quali valori di a il sistema diofanteo

$$x^2 + a y^2 = s^2, \quad x^2 - a y^2 = t^2$$

è risolubile. (Primi a studiare questo problema furono gli Arabi, nel Medio Evo).”

(Julia Robinson, 1952)

(Julia Bowman Robinson, 1919–1985)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

AMMISSIBILE UNA SOLUZIONE 'NEGATIVA' DEL 10° ?

Pur aspettandosi che una tecnica per risolvere le equazioni diofantee sarebbe stata scoperta, Hilbert lasciava adito a un eventuale responso d'insolubilità



AMMISSIBILE UNA SOLUZIONE 'NEGATIVA' DEL 10° ?

Pur aspettandosi che una tecnica per risolvere le equazioni diofantee sarebbe stata scoperta, Hilbert lasciava adito a un eventuale responso d'insolubilità:

“... ogni problema matematico, precisato con cura, sarà suscettibile di una composizione esatta: o nella forma di un'effettiva risposta a quanto domandato; o tramite la dimostrazione che una sua soluzione è impossibile, cosicché ogni tentativo deve per forza fallire.” (Hilbert, 1900)



Rivelando l' **insolubilità algoritmica** dell' *Entscheidungsproblem* riferito all'aritmetica di Dedekind–Peano (1888–1898), Gödel inaugura una stagione di risultati limitativi per la *logica* e la *computabilità*.

Tale si rivelerà, nel 1970, il 10° problema



(K. Gödel, 1906–1978)



(A. M. Turing, 1912–1954)



PROPRIO IN QUANTO **ALGORITMICAMENTE** **INSOLUBILE**, IL 10° PROBLEMA È STATO IMPORTANTE!!

Forse si sarebbe potuto dimostrare
che un algoritmo in grado di svolgere
un certo compito **non esiste**, senza
aver prima spiegato **che cos'è** un
algoritmo ?



PROPRIO IN QUANTO **ALGORITMICAMENTE** **INSOLUBILE**, IL 10° PROBLEMA È STATO IMPORTANTE!!

Forse si sarebbe potuto dimostrare
che un algoritmo in grado di svolgere
un certo compito **non esiste**, senza
aver prima spiegato **che cos'è** un
algoritmo ?

NON !



Nel 1936 Turing aveva dimostrato, fra l'altro, che nessun programma è in grado di rispondere, di qualsiasi programma gli venga presentato, se **termina** oppure **no**.

