

Corso di Studi in Informatica - Torino a.a 2008/2009

Perchè ho scelto di fare informatica? (pensare da informatico cosa significa?)

Matteo Baldoni

Dipartimento di Informatica
Università degli Studi di Torino
<http://www.di.unito.it/~baldoni>



"Perchè ho scelto di fare informatica?", a.a. 2008/2009, Corso di Studi in Informatica, Università degli Studi di Torino by Matteo Baldoni is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.5 Italia License.

Chi sono?

• Matteo Baldoni

professore associato nel settore scientifico disciplinare INF/01 (Informatica) presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Torino

afferre al Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Torino

<http://www.di.unito.it/~baldoni>

Oval Lingotto



Sono nato a Torino nel 1968, nel febbraio 1993 mi sono laureato in Scienze dell'Informazione e nel febbraio 1998 sono diventato Dottore in Ricerca in Informatica. Da luglio 1999 a settembre 2006 ricercatore in informatica e da ottobre 2006 professore associato presso il Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Torino

Perchè ho scelto di fare informatica?

a.a. 2008/2009

Chi sono?

• Matteo Baldoni

Nell'a.a. 2008/09 insegno:

- Programmazione II e Laboratorio (corso del primo anno)
- Linguaggi di Programmazione (corso del secondo anno)
- Programmazione in Rete e Laboratorio (corso del terzo anno)

Oval Lingotto



Sono nato a Torino nel 1968, nel febbraio 1993 mi sono laureato in Scienze dell'Informazione e nel febbraio 1998 sono diventato Dottore in Ricerca in Informatica. Da luglio 1999 a settembre 2006 ricercatore in informatica e da ottobre 2006 professore associato presso il Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Torino

Perchè ho scelto di fare informatica?

a.a. 2008/2009

Il 1968

- Il "Sessantotto", un anno di grandi movimenti sociali e politici in molte parti del mondo



- Contestazione studentesca e occupazione di molte università
- Movimento operaio e scioperi

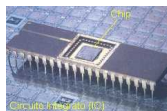
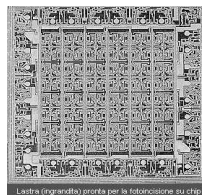
http://it.wikipedia.org/wiki/Il_Sessantotto

Perchè ho scelto di fare informatica?

a.a. 2008/2009

Il 1968

- Allora i computer entravano nella "terza generazione", l'era della LSI (Large Scale Integration)
- I circuiti integrati: "invece di ricavare un transistor da una piastrina di silicio, perché incidere su quella piastrina un transistor solo ma tanti più minuscoli? Perché non incidere persino i collegamenti elettrici necessari?"



Perchè ho scelto di fare informatica?

a.a. 2008/2009

Il 1968

- A quei tempi il DEC PDP-8 (del '65) era il primo *minicomputer* prodotto su larghissima scala
- Si diffondeva anche la DRAM (Dynamic Random Access Memory), che progressivamente sostituirà le memorie a nuclei magnetici





Perchè ho scelto di fare informatica?

a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il 1968

- CDC 7600 (di Seymour Cray), primo vero supercomputer mai costruito
- L'*Apollo Guidance Computer* controlla l'orbita dell'Apollo 7 intorno alla Terra, l'anno dopo consente l'atterraggio dell'Apollo 11 sulla superficie lunare

7 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Prima del 1968

- Un bel salto in avanti a quanto si poteva vedere 20 anni prima, negli anni '40
- Enormi "dinosauri" composti da chilometri di filo elettrico
- Tecnologia "a valvole"







8 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Prima del 1968: Enigma

- Avevano anche già combattuto una guerra mondiale
- ENIAC per lo sviluppo di tabelle balistiche
- La macchina Enigma tedesca per trasmettere messaggi segreti
- Codici violati (per la vecchia versione di Enigma) in meno di 2 ore dalle *Bombe* polacche

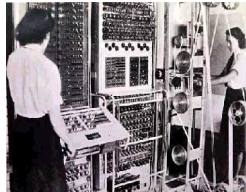

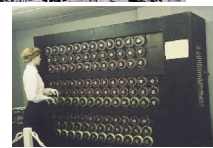



9 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Prima del 1968: le Bombe

- Macchine elettromeccaniche basate sulla teoria delle permutazioni
- La Bombe polacca utilizzava la "forza bruta"
- La macchina Colossus inglese (ne vennero prodotte 211 esemplari)
- Alan Turing

10 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Prima del 1968: la seconda generazione

- 1955: dalle valvole si passa ai transistor
- Molti dei vostri genitori ricorderanno questo evento per l'arrivo del televisore a colori e per la radio a transistor (qualche anno prima)






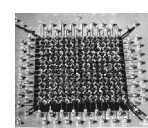
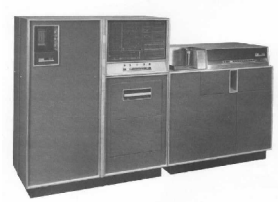


11 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Prima del 1968: la seconda generazione

- IBM 608, uno dei primi computer interamente a transistor
- Un disco magnetico da 5 Mbyte (IBM RAMAC 305)
- Memoria a nuclei magnetici

12 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Olivetti: tra gli anni '50-'60

- Adriano Olivetti e Elea 9003: un computer a transistor interamente costruito in Italia
- Università di Pisa e il Laboratorio di Ricerche Elettroniche (il "gruppo di Pisa") diretto da Mario Tchou





M. Tchou: "Le cose nuove si fanno solo con i giovani. Solo i giovani ci si buttano dentro con entusiasmo e collaborano in armonia senza personalismi e senza gli ostacoli derivanti da una mentalità consuetudinaria".

Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Olivetti: tra gli anni '50-'60

- 1957: Elea 9001 (a valvole)
- 1959: Elea transistor serie
- Adriano C l'anima di (Ettore Sc parte del ')
- La central
- 100.000 operazioni al secondo, con una memoria a nuclei magnetici da 20.000 posizioni ampliabile a 160 mila





MOMA, NY

Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Olivetti: tra gli anni '50-'60

- Adriano Olivetti muore nel 1960
- Mario Tchou muore nel 1961
- Comitato di risanamento dell'Olivetti (di cui facevano parte: Fiat, Pirelli, Centrale, Mediobanca e IMI) decide la cessione delle attività informatiche e il rientro sul mercato dei prodotti meccanici tradizionali




Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Olivetti: tra gli anni '50-'60

Mario Tchou: «Attualmente possiamo considerarci allo stesso livello (dei concorrenti) dal punto di vista qualitativo. Gli altri però ricevono aiuti enormi dallo Stato. Gli Stati Uniti stanziavano somme ingenti per le ricerche elettroniche, specialmente a scopi militari. Anche la Gran Bretagna spende milioni di sterline. Lo sforzo della Olivetti è molto notevole, ma gli altri hanno un futuro più sicuro del nostro, essendo aiutati dallo Stato.»

come azioni. Solo oggi si può rendere conto del terribile errore commesso: all'epoca anche i determinati settori come la chimica, se resistevano alla cessione, quasi a dimostrare il settore informatico, non avrebbe potuto, [Museo Virtuale del Computer]



Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

1965: Olivetti Programma 101

- Piergiorgio Perotto
- Olivetti P101: il primo computer da usare senza il camice bianco
- Uno strumento personale di elaborazione dati (un personal computer)
- New York Times, Wall Street Journal, Herald Tribune, Business Week: il primo computer da tavolo





Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

1965: Olivetti Programma 101

- Successo immediato: 44.000 unità vendute!
- 3200 dollari (calcolatrici meccaniche circa 1 milione di lire, piccoli calcolatori circa 30 milioni di lire)
- HP 9100: copia della P101, frutta all'Olivetti 900.000 dollari sotto forma di royalties!
- Solo nel 1967 si decide di investire nel settore...




Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il 1968: "2001: odissea nello spazio"

- I computer erano per la maggior parte delle persone degli strumenti sconosciuti
- Li conoscevano per averli visti nei film o telefilm, perlopiù di fantascienza
- Del 1968 è il famoso film di Stanley Kubrick "2001: Odissea nello Spazio"



un'epica e drammatica avventura di esplorazione del cosmo

2001: odissea nello spazio

NETI SCULTA NETI STANLEY KUBRICK

PANAVISION METROCOLOR

CON BILLIE SUE HOWARD

STANLEY KUBRICK ARTHUR CLARKE con G. C. STANLEY KUBRICK

19 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il 1968: HAL 9000

- L'astronave Discovery è governata dal supercomputer HAL 9000, dotato di "Intelligenza Artificiale"
- I computer di oggi sono ancora ben lontani dal traguardo dell'intelligenza artificiale; unica previsione realizzatasi è quella che i computer sono oggi capaci di vincere gli uomini nel gioco degli scacchi

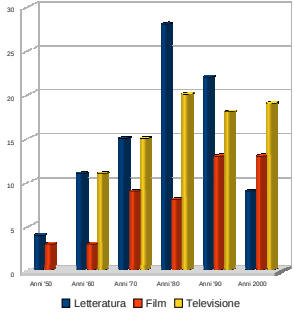



20 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Computer nella fantascienza

- Un boom dei computer come protagonisti di romanzi, film e tv
- In televisione:
- Star Trek (1966-1969)
- Spazio 1999 (1973-1975)
- Al cinema: WarGames (1983)



■ Letteratura ■ Film ■ Televisione

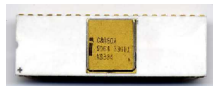

http://en.wikipedia.org/wiki/Computers_in_fiction

21 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il 1974

- A settembre inizio ad andare a scuola: è l'anno della mia prima elementare
- In quello stesso anno i computer entrano nella loro quarta generazione VLSI (Very Large Scale Integration)
- Diffusione dei *microprocessori*: nasce Intel 8080, un microprocessore ad 8 bit (2 Mhz), che fu immediatamente utilizzato in centinaia di prodotti diversi: era iniziata l'era del microprocessore

22 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il 1974

- La tecnologia VLSI permise in poco tempo di offrire al consumo di massa ciò che soli pochi anni prima era accessibile a caro prezzo
- MITS Altair 8800 (20 volte più veloce dell'ENIAC!) offerto tra i 300 e i 400 dollari
- IMSAI 8080, Apple I, ...





23 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il 1982: le scuole superiori

- Passano i 5 + 3 anni delle scuole elementari e delle scuole medie
- Sceglirò di frequentare l'istituto tecnico commerciale per ragionieri
- In quegli anni i computer erano, almeno per me, degli strumenti del futuro appartenenti ancora ai film (dove si erano evolti in androidi!)





24 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il 1982

- Ma i computer incominciano a diffondersi, dell'anno prima è l'IBM 5120/5150, il *Personal Computer*
- Saranno programmi di utilità come *WordStar* (editor di testi), *Lotus 1-2-3* (foglio di calcolo) a portarlo al successo (*killer applications*)
- PC-DOS di Microsoft








25 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il 1984: Per. Com. Rag. Prog.

- I computer rappresentano il futuro su cui investire, un futuro prossimo!
- Non avevo neppure idea di cosa potesse essere un elaboratore o un programma ma mi iscrissi all'indirizzo *ragionieri programmatori*
- L'informatica era per la prima volta *speranza di lavoro* per molte persone

26 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il 1985: Commodore C64

- Finalmente! Il mio primo computer!
- Commodore C64: ancora il **modello di computer più venduto al mondo**, record che si trova anche nel Guinness dei primati, oltre 17 milioni di unità!
- CPU a 1MHz...




27 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il 1985: Commodore C64

- Escono anche le prime riviste con allegati i listati dei programmi e giochi per il proprio computer (da inserire a mano!)
- 39/52 Kbyte a disposizione per fantastici programmi!





28 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

1984-1987: ITCS "G. Sommeiller"

- Laboratorio presso il Centro di Calcolo dell'istituto
- IBM System 360/67 (sostituito da un IBM System/36 nel 1988)
- Stampante simile alla IBM 1403
- Olivetti M24, personal computer






29 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il 1987: la maturità

- Alla maturità andai con un piccolo gioiello (per la verità già un po' vecchiotto) prestatomi da una mia amica
- Lo programmai con 4 miei programmi (molto utili!) per la prova di matematica
- Lo Sharp era il primo computer programmabile da taschino! Un vero oggetto del desiderio



RAM (total): 1,920 bytes
RAM available: 1,424 bytes
CPU: VLSI specific, 256 KHz
Text screen: 1 line of 24 characters
175 x 70 x 15 mm
170 g. with batteries
1983

30 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

1987: dopo la maturità, che fare?

Ingegneria (elettronica) Il Notaio
 Il Commercialista Informatica
 ?
 Il Dentista Lavorare subito?
 L'Ingegnere Economia e Commercio

31 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

1987: dopo la maturità, che fare?

- Il *fascino* di vedere un programma che fa quanto io avevo immaginato e pensato
- Il *fascino* di costruire qualcosa
- Il *fascino* di vedere la trasformazione dei dati iniziali in un risultato
- Il *fascino* della velocità di esecuzione delle operazioni
- Il *fascino* del capire cosa si può calcolare
- Il *fascino* del calcolo e deduzione automatica
- Il *fascino* della computazione

32 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il fascino della computazione

- Babbage [1837]: "Di quali operazioni deve essere dotata una machina per effettuare tutti i calcoli che un essere umano può teoricamente effettuare?"
- Anni '30: A. Church, K. Gödel, E. Post, A. Tarski, A. Turing proposero, nel giro di pochi anni, un gran numero di possibili definizioni, ciascuna basata su di un particolare aspetto della nozione di funzione calcolabile, ciascuno con le sue caratteristiche



33 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il fascino della computazione

- Kleene [1936]: "Tutte le definizioni proposte sono equivalenti, e descrivono sempre la classe delle funzioni ricorsive"
- Metodo di Aritmetizzazione: assegnare numeri a oggetti in modo sistematico ed effettivo, e nel tradurre proprietà degli oggetti in proprietà dei loro corrispondenti numeri
- Gödel: "L'aritmetizzazione è possibile effettuarla mediante funzioni ricorsive!"
- Equivalenza tra tutte le definizioni non è una dimostrazione che la definizione di funzione ricorsiva corrisponda a quella di calcolabile (ma è un buon indizio...)

34 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il fascino della computazione

- A. Church, A. Turing: "Le funzioni ricorsive (parziali) sono esattamente le funzioni calcolabili" (Tesi di Church)
- Le sole funzioni per cui esistono programmi sono le funzioni ricorsive. Quindi esistono decine di problemi per cui non è possibile trovare soluzioni corrispondenti a funzioni ricorsive (es. non esiste un algoritmo per calcolare le soluzioni di qualunque equazione di grado n)
- Le funzioni calcolabili sono calcolabili mediante computer!

35 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il fascino della computazione

- Poiché i computer calcolano tutte e sole le funzioni ricorsive, ogni definizione equivalente di ricorsività descrive un approccio alternativo alla calcolabilità attraverso computer, e dunque un tipo di linguaggio di programmazione
- La dimostrazione di equivalenza fra un dato approccio e la calcolabilità mediante computer consiste nel tradurre il metodo di calcolo di una generica funzione implicito nel dato approccio in una serie di istruzioni (in linguaggio macchina) eseguibili direttamente dal computer (compilazione = aritmetizzazione)

35 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il gioco Spirograph

- Negli anni '70 mio padre mi regalò questo bellissimo gioco
- È un gioco composto da un insieme di ruote, anelli e barre
- Puntando con una penna una ruota e facendo scorrere le ruote all'interno/esterno degli anelli o delle barre si producono curve colorate



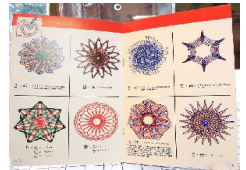
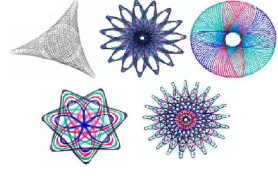

<http://it.wikipedia.org/wiki/Spirograph>

Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il gioco Spirograph

- Un manuale suggeriva alcune combinazioni di anelli e ruote, posizione della matita e colore per produrre alcuni disegni
- Lo Spirograph è stato inventato dall'ingegnere britannico Denys Fisher nel 1965

030 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il 1987: un simulatore per Spirograph

- Avevo un computer
- Avevo un gioco
- Studiavo trigonometria
- Non c'era ragione perché non potessi scrivere un programma che simulasse lo Spirograph sul mio Commodore C64!
- Perché? *Per provare la soddisfazione di averlo fatto da me e il piacere di avere creato qualcosa*


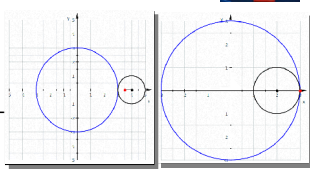



Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il 1987: un simulatore per Spirograph

- Dal punto di vista matematico lo Spirograph produce delle curve di tipo *ipotrocoide* e *epitrocoide*
- Curve generate da una figura che rotola su di un'altra
- L'*ipotrocoide* (*epitrocoide*) è definita come la curva generata da una circonferenza che rotola sulla superficie *interna* (*esterna*) di un'altra circonferenza

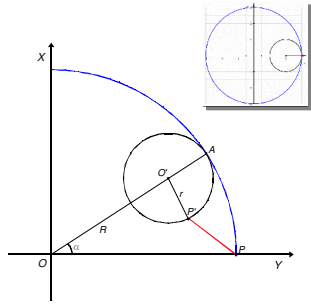



Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il 1987: un simulatore per Spirograph

- L'idea è quella tracciare una linea dal punto P al punto P' conoscendo lo spostamento dato dall'angolo α del cerchio interno che rotola

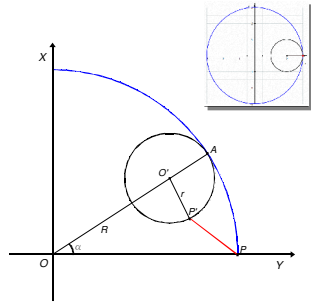


Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il 1987: un simulatore per Spirograph

- Se riesco a calcolare le sequenze di punti $P_0, P_1, P_2, \dots, P_{n-1}, P_n$, corrispondenti agli angoli $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{n-1}, \alpha_n$, potrei tracciare delle linee tra $P_0P_1, P_1P_2, \dots, P_{n-1}P_n$ per approssimare la curva
- Tanto più fitta è la sequenza di angoli tanto meglio la curva è approssimata



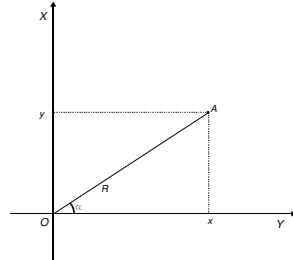
Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

Il 1987: un simulatore per Spirograph

- Ora sapevo dalla trigonometria che dato un punto A nel piano cartesiano, le sue coordinate nello spazio cartesiano sono date da:

$$x = R \cdot \cos(\alpha)$$

$$y = R \cdot \sin(\alpha)$$



43

Perchè ho scelto di fare informatica?

a.a. 2008/2009

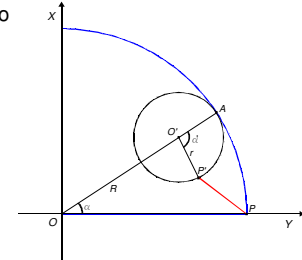
Il 1987: un simulatore per Spirograph

- E poichè la ruota interna rotola senza scivolamento all'interno dell'anello, sappiamo che:

$$AP' = AP$$

$$r \cdot \alpha' = R \cdot \alpha$$

$$\alpha' = \frac{R}{r} \cdot \alpha$$



44

Perchè ho scelto di fare informatica?

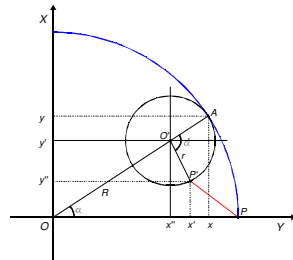
a.a. 2008/2009

Il 1987: un simulatore per Spirograph

- Quindi $P'(x', y')$, dove:

$$x' = \overline{Ox''} + \overline{x''x'}$$

$$y' = \overline{Oy''} - \overline{y''y'}$$



45

Perchè ho scelto di fare informatica?

a.a. 2008/2009

Il 1987: un simulatore per Spirograph

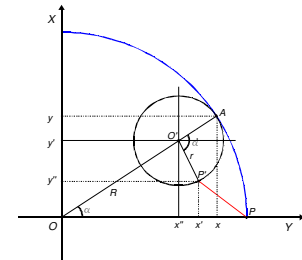
- Quindi $P'(x', y')$, dove:

$$\begin{aligned} x' &= \overline{Ox''} + \overline{x''x'} \\ y' &= \overline{Oy''} - \overline{y''y'} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{Ox''} &= (R-r) \cdot \cos(\alpha) \\ \overline{Oy''} &= (R-r) \cdot \sin(\alpha) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{x''x'} &= r \cdot \cos(\alpha') \\ \overline{y''y'} &= r \cdot \sin(\alpha') \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x' &= (R-r) \cdot \cos(\alpha) + r \cdot \cos(\alpha') \\ y' &= (R-r) \cdot \sin(\alpha) - r \cdot \sin(\alpha') \end{aligned}$$



46

Perchè ho scelto di fare informatica?

a.a. 2008/2009

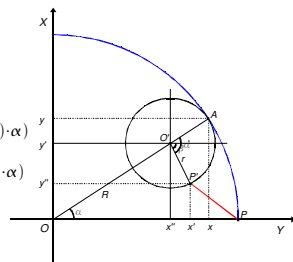
Il 1987: un simulatore per Spirograph

- Quindi $P'(x', y')$

$$\beta = \alpha' - \alpha = \frac{R}{r} \alpha - \alpha = \left(\frac{R}{r} - 1\right) \cdot \alpha$$

$$x' = (R-r) \cdot \cos(\alpha) + r \cdot \cos\left(\left(\frac{R}{r} - 1\right) \cdot \alpha\right)$$

$$y' = (R-r) \cdot \sin(\alpha) - r \cdot \sin\left(\left(\frac{R}{r} - 1\right) \cdot \alpha\right)$$



47

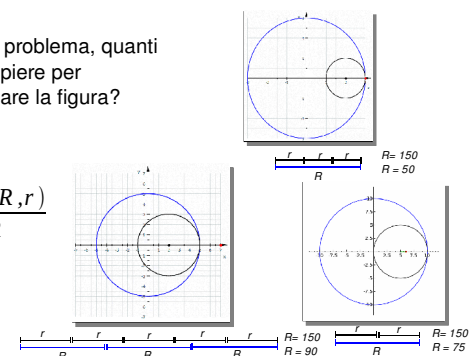
Perchè ho scelto di fare informatica?

a.a. 2008/2009

Il 1987: un simulatore per Spirograph

- L'ultimo problema, quanti giri compiere per completare la figura?


$$\frac{mcm(R, r)}{R}$$



48

Perchè ho scelto di fare informatica?


a.a. 2008/2009



Il 1987: un simulatore per Spirograph

- Allora lo sviluppai in Basic (*Simon's Basic* per C64)
- Quello che presenterò è realizzato in linguaggio Java (linguaggio orientato agli oggetti)
- Esistono numerose metodologie per lo sviluppo di software, che dipendono dalle applicazioni (studiate in Ingegneria del Software)
- La scelta opportuna di un linguaggio di programmazione può favorire l'adozione di una metodologia e facilitare la soluzione di un problema


49 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009



Il processo di astrazione

- *Astrazione*: identificare le proprietà importanti di un fenomeno, trascurando quelle irrilevanti
- Un programma *realizza* delle astrazioni. E' essenziale concentrarsi solo sulle proprietà rilevanti del fenomeno che si vuole modellare
- La mente umana può ricordare solo pochi concetti contemporaneamente
- Lo sviluppo di un programma può procedere per livelli di raffinamento successivo delle astrazioni


50 Programmazione II e Laboratorio: Richiami di Java a.a. 2008/2009



Il ruolo dell'astrazione

- Un linguaggio di programmazione deve essere il più possibile svincolato dalla macchina su cui viene eseguito, ed essere vicino al problema da risolvere
- Un linguaggio di programmazione deve fornire strumenti che facilitino lo sviluppo di astrazioni. In particolare:
 - astrazioni sulle operazioni (procedure)
 - astrazioni sui dati (moduli, tipi di dati astratti, classi)

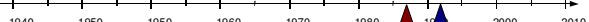
51 Programmazione II e Laboratorio: Richiami di Java a.a. 2008/2009



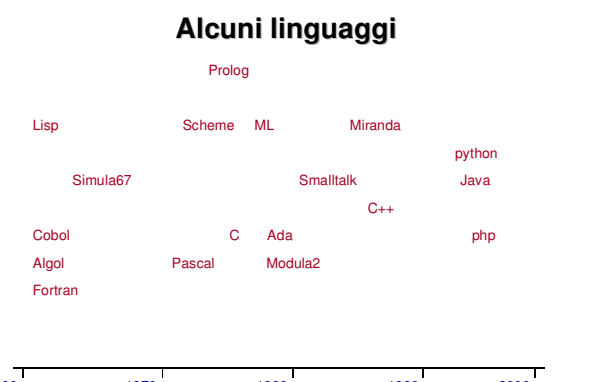
Paradigmi

- *Linguaggi imperativi*: basati sulle nozioni di variabili e assegnamento - realizzano un'astrazione sull'architettura delle macchine
- *Linguaggi funzionali e logici*: basati su modelli astratti di computazione derivati da teorie formali (funzioni ricorsive, logica)

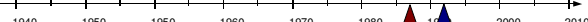
52 Programmazione II e Laboratorio: Richiami di Java a.a. 2008/2009



Alcuni linguaggi



53 Programmazione II e Laboratorio: Richiami di Java a.a. 2008/2009



Linguaggi ad oggetti

- I linguaggi di programmazione ad oggetti consentono di applicare metodologie di sviluppo di programmi "*object oriented*", ossia basate sugli oggetti (dati) che il sistema software manipola.
- Questa metodologia si contrappone a quella più tradizionale di sviluppare un programma secondo un approccio funzionale (programmazione strutturata).

54 Programmazione II e Laboratorio: Richiami di Java a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Programmazione ad oggetti

- In molti casi l'organizzazione ad oggetti risulta la più naturale perché rispecchia in modo diretto il mondo che si vuole rappresentare:
 - simulazione (automobili, semafori, aerei, ...)
 - software grafico (finestre, bottoni, menu, ...)
- Progetto object oriented di software*: costruzione di sistemi software come collezioni strutturate di implementazioni di tipi di dati astratti (B. Meyer)

55 Programmazione II e Laboratorio: Richiami di Java a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

I principali linguaggi ad oggetti

- Simula*: progettato nel 1967 - capostipite dei linguaggi ad oggetti
- Smalltalk*: linguaggio ad oggetti "puro" - linguaggio "dinamico" non c'è controllo statico dei tipi
- C++*: linguaggio "ibrido" - garantisce la compatibilità con il C
- Java*: il più recente, Java 6 l'attuale versione
- Altri: *php*, *python*, *ruby* (linguaggi di scripting)
- Javascript*: object-based, linguaggio di scripting

56 Programmazione II e Laboratorio: Richiami di Java a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Cenni storici

- "Green", 1991 della Sun Microsystems, linguaggio per dispositivi di consumo non legato ad un particolare microprocessore
- HotJava, 1994, un browser per internet
- Netscape 2.0, 1995, abilitato all'uso di Java
- Java 1.02, 1996
- Java 1.1, 1997
- Java 2, 1998
- Java 5, 2004
- Java 6, 2006

57 Programmazione II e Laboratorio: Richiami di Java a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Cenni storici

- <http://dictionary.reference.com/search?q=java>
 - The main island of Indonesia. 76,100,000 (with Madura); 51,032 sq. mi. (132,173 sq. km).
 - (usually lowercase) Slang. coffee: a cup of java.
 - Trademark. a high-level, object-oriented computer programming language used esp. to create interactive applications running over the Internet.
- Java coffee is a coffee produced on the island of Java. In the United States, the term "Java" by itself is slang for coffee generally. [Wikipedia]

58 Programmazione II e Laboratorio: Richiami di Java a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Un simulatore per Spirograph

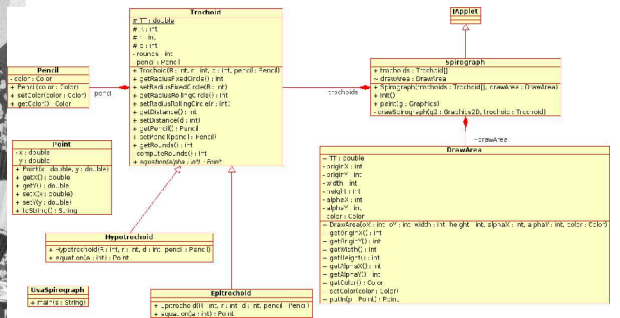
- Gli ingredienti (gli oggetti necessari):
 - Un foglio di carta colorato
 - Una matita colorata
 - Un anello, una ruota e un foro per la matita
- Mettere insieme il tutto e usarli!



59 Programmazione II e Laboratorio: Richiami di Java a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Un simulatore per Spirograph



60 Programmazione II e Laboratorio: Richiami di Java a.a. 2008/2009

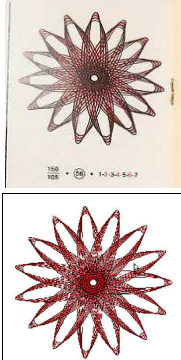
1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Un simulatore per Spirograph

```

public class UsaSpirograph {
    public static void main(String s[]) {
        JFrame f = new JFrame("Spirograph by Matteo Baldoni");
        f.addWindowListener(new WindowAdapter() {
            public void windowClosing(WindowEvent e) { System.exit(0); }
        });
        Pencil p1 = new Pencil(Color.red);
        Pencil p2 = new Pencil(Color.blue);
        Pencil p3 = new Pencil(Color.green);
        Pencil p4 = new Pencil(Color.black);
        DrawArea drawArea = new DrawArea(0, 0, 600, 600, 0, 90, Color.white);
        Trochoid t1 = new Hypotrochoid(210, 112, 90, p4);
        Trochoid t2 = new Hypotrochoid(210, 112, 87, p1);
        Trochoid t3 = new Hypotrochoid(210, 112, 84, p4);
        Trochoid t4 = new Hypotrochoid(210, 112, 81, p1);
        Trochoid t5 = new Hypotrochoid(210, 112, 78, p4);
        Trochoid t6 = new Hypotrochoid(210, 112, 75, p1);
        Trochoid t7 = new Hypotrochoid(210, 112, 72, p4);
        JApplet applet = new Spirograph(new Trochoid[] { t1, t2, t3, t4, t5, t6, t7 },
            drawArea);
        f.getContentPane().add("Center", applet);
        applet.init();
        f.pack();
        f.setSize(new Dimension(600, 600));
        f.setVisible(true);
    }
}

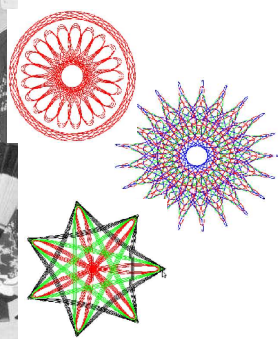
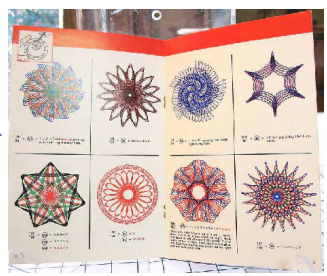
```



91 Programmazione II e Laboratorio: Richiami di Java a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Un simulatore per Spirograph





92 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

1987-1993: Corso di studi in Informatica

- Olivetti M24 e IBM 5120 AT/XT
- Olivetti/AT&T 3B2 (AT&T Unix System V OS)
- Digital VAX11/780 (Unix BSD)
- Sun 3/180 (RAM 16 Mbyte)
- Sun 4/280 (Architettura RISC Sparc)
- RISC vs CISC



93 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Il futuro?

- Oggi il computer è "oggetto comune"
- È un po' come se raccontassero a me la storia del frigorifero
- Non avrei certo l'entusiasmo dei miei genitori al loro primo acquisto del magico elettrodomestico ...




94 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

"L'informatica non riguarda i computer più di quanto l'astronomia riguardi i telescopi"

- Edsger Wybe Dijkstra

- Non si studia come riparare un computer
- Non si studia come usare un applicativo
- Ad informatica si studia come progettare il software
- Ad informatica si impara a capire e usare in modo corretto i linguaggi di programmazione e come svilupparli
- Ad informatica si impara a capire i limiti e delimitare lo sviluppo della sensibilità per progettare soluzioni che li superino
- Ad informatica è il software il protagonista ed è ciò che io avevo veramente scelto



95 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Informatica è il futuro

- Intelligenza Artificiale
- Agenti Intelligenti
- Programmazione Distribuita
- Programmazione in Rete
- Social Network
- P2P
- Sistemi Operativi
- Database




96 Perché ho scelto di fare informatica? a.a. 2008/2009

Webgrafia

- Commodore 64 – Ready64.org, <http://ready64.org/ccc/visualizza.php?directory=01>
- Commodore 64 – Ready64.org, http://ready64.org/giochi/scheda_gioco/id/56/bruce-lee
- Vintage Calculator Web Museum, http://www.vintagecalculators.com/html/hand-held_calculators.html
- The Jim Austin Computer Collection, <http://www.computermuseum.org.uk/>
- ComputerMuseum.it, <http://www.computermuseum.it>
- Johnr's mellow pages, Television Receiver, <http://www.genre.fsnet.co.uk/museum/tv/index.html>
- Museo Virtuale del Computer, <http://www.dagomari.prato.it/museo/htm/ingresso.htm>
- Piergiorgio Perotto, Olivetti Programma 101, <http://www.piergiorgioperotto.it/libriperotto/programma%20101/101.htm>
- Retrocomputing, http://www.retrocomputing.net/info/siti/windoweb/www.windoweb.it/edpstory_new/eb195C

87

Perché ho scelto di fare informatica?

a.a. 2008/2009

Webgrafia

- Wikipedia, L'Enciclopedia Libera, http://it.wikipedia.org/wiki/Pagina_principale, <http://www.wikipedia.org>
- 40 Years of Computing at Newcastle, http://old.cs.ncl.ac.uk/events/anniversaries/40th/images/ibm360_672/index.html
-

88

Perché ho scelto di fare informatica?

a.a. 2008/2009