Alan Turing, otec „Computer Science“ a 20. století

Mohou počítače myslet?

Alena Šolcová, FIT ČVUT

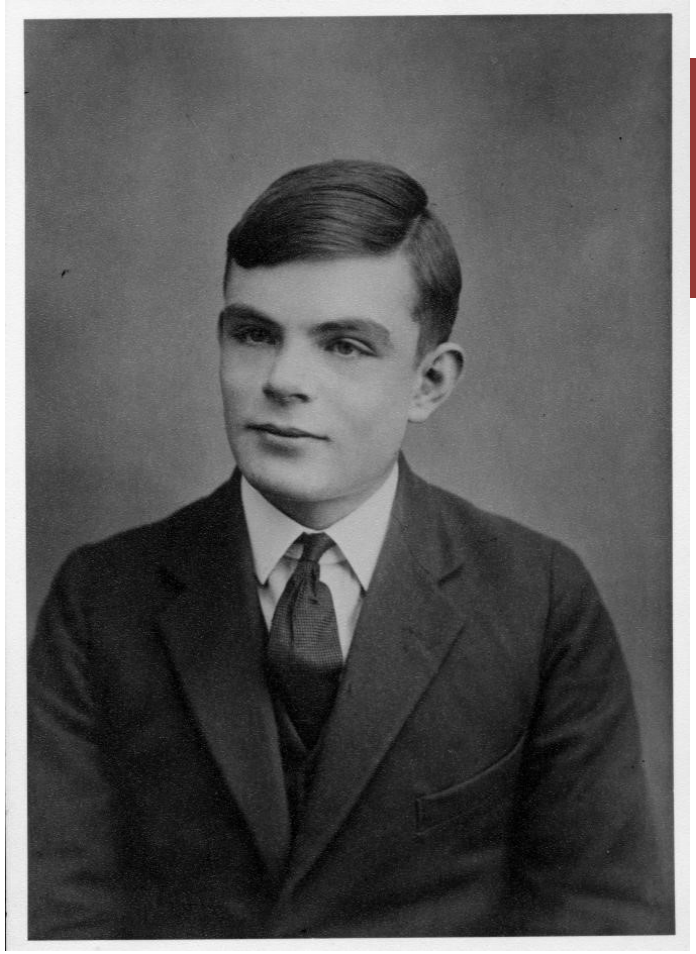
17. května 2014

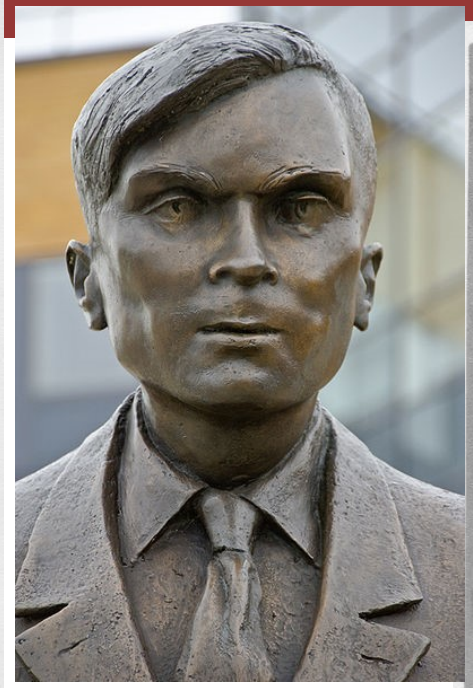
Narodil se …

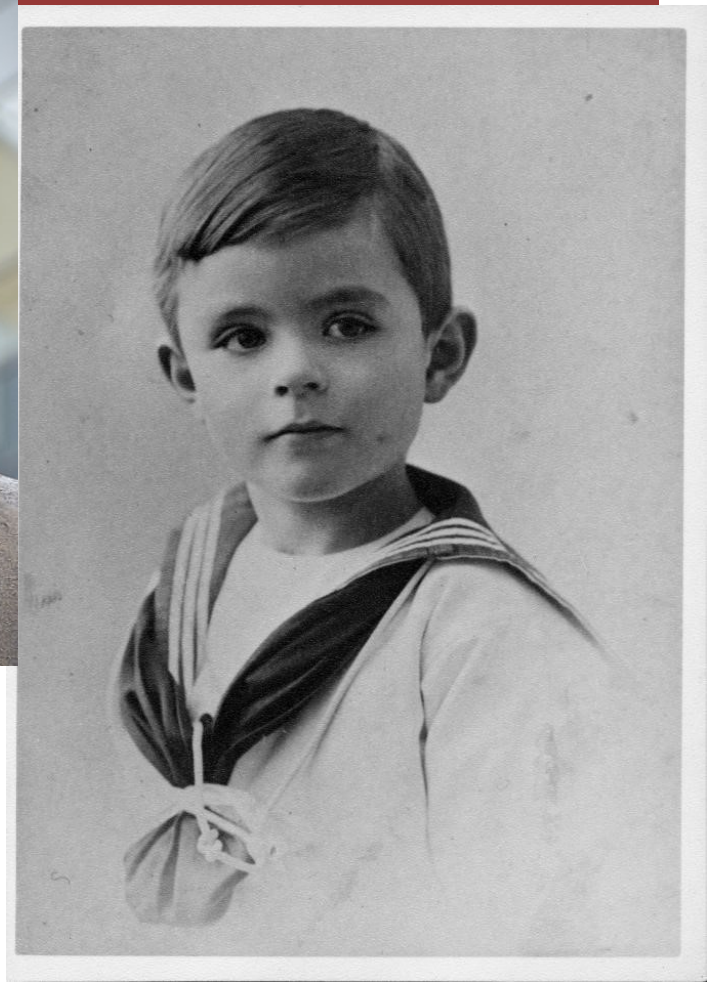
- Narodil se v Paddingtonu, části Londýna

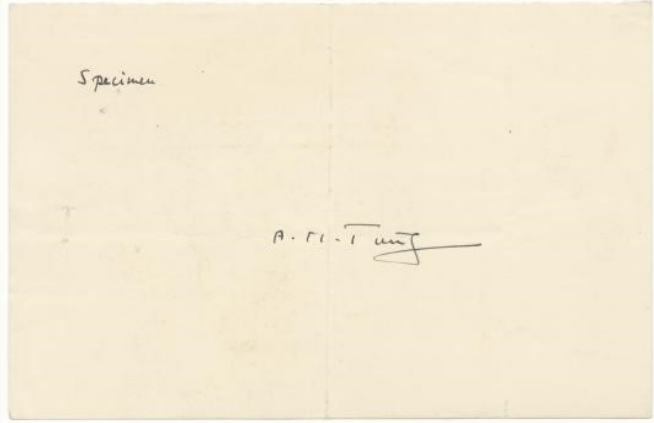
  23. června 1912. Později se místo jmenovalo Warrington Lodge. Nyní - Colonnade Hotel na Warrington Crescent, London W9.
- Od roku 1885 do 1935 zde byla porodnice, ale pak se z ní stal hotel Esplanade, a byl užíván mnoha návštěvníky.
- V roce 1938 zde strávil krátkou dobu moravský rodák – slavný Sigmund Freud.

Alan Turing









Rodina

- Alan měl o tři roky staršího bratra Johna.
- Rodiče žili skoro do synova narození, ale bohužel i později v indickém Madrásu, kde se i seznámili, kde byl Alan počat a kde jeho tatínek pracoval ve státní správě.
- Navzdory tomu ani jeden ze synů Indii nikdy nenavštívil a byli místo toho pocítili vliv celé řadu pěstounů a chův a příbuzných, které je většinou neměli právě v lásce...
- Alanova matka *Ethel Sára* pocházela částečně z irské rodiny, z níž během devatenáctého století pocházelo několik významných fyziků a inženýrů.
  Když její manžel v Indii předčasně odešel do výslužby, usadili se z daňových důvodů na francouzské straně kanálu La Manche, kde se oba jejich synové ocitali pouze o velikonocích, o letních prázdninách a o vánocích...

Dětství

- Číst se prý Alan Turing naučil za tři týdny, nicméně třeba vůbec nechápal význam pojmů napravo a nalevo. Jenom horko těžko koordinoval mozek a ruce, takže ho čekaly neskutečné potíže s psaním a škrábal jako kocour. Až do klíčově životních devíti let byl *extrémně živý a přátelský*, ale pak se kolektivu začal stranit a snil. Neznamená to ale, že by oba synové (kteří měli soukromé učitele) vždycky a po tatínkově vzoru neříkali právě a přesně to, co je napadlo a co si mysleli.

Školní léta

- Ve čtrnácti nastoupil Alan do chlapecké internátní školy v Dorsetu. Vymykal se i dál, mj. dost vysoko postaveným hlasem a pauzami, které prý navozovaly dojem, že se jeho myšlenky původně rodí v jakémsi neznámém jazyce *a teprve je pracně dešifruje a překládá.*
- V angličtině a latině byl Turing naprosto nejhorší ze třídy a v posudku měl, že je *asociál,* který bude dělal potíže v kterémkoli kolektivu.
- Nadchla ho také chemie, ale hlavně matematika, o které dokonce později prohlásil, že mu *poskytuje sexuální potěšení.* Už na střední škole se zamiloval do spolužáka,
  s nímž pak dělal zkoušky na Cambridge.
  Na rozdíl od něj neprošel a později se ho prý zmocnila předtucha, že se tomuto příteli přihodí neštěstí, a on skutečně onemocněl a roku 1930 zemřel,
  pro což se Turing, kterému bylo právě osmnáct, dlouho trápil.

Šachy

Potom, co se Alan Turing narodil, se jeho rodiče vrátili z Anglie zpátky do Indie (kde se poznali a kde byl Alan počat), ale malého Alana s sebou nevzali.

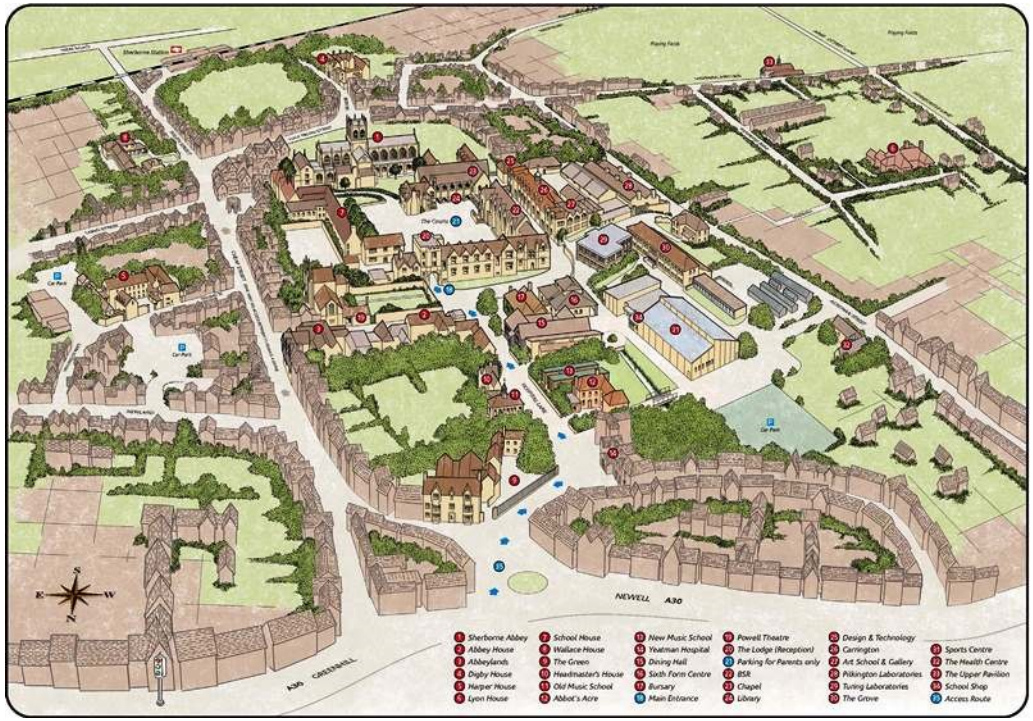
Vychovávaly ho chůvy a příbuzní.

Alan ani ve svém dětství nevykazoval výjimečnou inteligenci, byl průměrným žákem. Bavily ho šachy,
ale nebyl zvlášť dobrým hráčem.

Přítel Christopher Morcome

- Když měl Alan nastoupit na střední školu Sherborne, ochromila Británii devítidenní všeobecná stávka, a tak Alan vzal kolo a během dvou dnů dojel do školy, která byla vzdálena asi 100 km.
- Na střední škole se seznámil s Christopherem Morcomem, bavili se spolu o vědeckých novinkách a prováděli vlastní pokusy.
- Morcomova smrt v roce 1930 Alana těžce zasáhla.

Sherborne


NEWELL A30
A30 CADBELL
1 Sherborne Abbey
2 Abbey House
3 Abbeylands
4 Digby House
5 Harper House
6 Lyon House
7 School House
8 Wallace House
9 The Green
10 Headmaster's House
11 Old Music School
12 Abbot's Acre
13 New Music School
14 Yeatman Hospital
15 Dining Hall
16 Sixth Form Centre
17 Bursary
18 Main Entrance
19 Powell Theatre
20 The Lodge (Reception)
21 Parking for Parents only
22 BSR
23 Chapel
24 Library
25 Design & Technology
26 Carrington
27 Art School & Gallery
28 Pilkington Laboratories
29 Turing Laboratories
30 The Grove
31 Sports Centre
32 The Health Centre
33 The Upper Pavilion
34 School Shop
35 Access Route

King’s College, Cambridge

- V letech 1931 až 1934 studoval Turing matematiku na King's College v Cambridge
- V roce 1935 zde byl zvolen členem univerzitní koleje (*fellow*) na základě své disertace o centrální limitní větě.
- Turingovy největší vědecké zásluhy tkví v jeho článku

  „On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem“ z roku 1936.
- Zavádí v něm pojem **Turingova stroje**, teoretického modelu obecného výpočetního stroje, který se stal jedním ze základů informatiky.
- Dokázal, že problém zastavení Turingova stroje není rozhodnutelný.
- Na základě Churchovy-Turingovy teze pak lze toto zjištění aplikovat na Hilbertem formulovaný tzv. ***Entscheidungsproblem*** neboli **problém rozhodnutelnosti**.

King’s College, Cambridge

Walton Athletic Club

Ratio Club

Harold Shipton. John Bates. W.E. Hick. John Pringle. Donald Sholl. John Westcott. Donald Mackay.
Giles Brindley. Tom McLardy. Ross Ashby. Thomas Gold. Albert Uttley.
Alan Turing. Gurney Sutton. William Rushton. George Dawson. Horace Barlow.

Armádní škola a Cambridge

- V armádní škole pro důstojníky získal Alan hodnost seržanta
- Nutno zdůraznit, že fyzicky na tom byl vždycky skvěle.
- Zvláště vynikal v bězích na dlouhé trati a při maratónu.

- Už napodruhé se dostal na Cambridge, kde studoval mezi roky 1931 a 1934 matematiku. Zaujala ho především logika a teorie pravděpodobnosti, o níž napsal i disertaci.
  Platnost jisté matematické věty v této práci potvrdil nezávisle objevením nového postupu.
- Na universitě si ho nechali a Turing ve své první práci (1936) **dokázal, že existují i matematické úlohy, jež nevyřešíte žádným algoritmickým postupem, který by mohl být svěřen počítači.**
- Pro předchůdce dnešních počítačů (který už fungoval na dnešním principu) zavedl pojem Turingův stroj.
  V letech 1937-8 získal doktorát v americkém Princetonu.
- Blížila se ale válka...

Z Princetonu do Manchesteru

- V letech 1937 a 1938 studoval na univerzitě v Princetonu pod vedením Alonza Churche a získal zde doktorát.
- Od roku 1948 vyučoval na univerzitě v Manchesteru.
- Turing dlouhodobě uvažoval o možnostech inteligentních strojů a je autorem myšlenky tzv. Turingova testu, která tvrdí, že **za inteligentní můžeme stroj považovat tehdy, když nejsme schopni odlišit jeho výstup (například jeho odpovědi) od výstupu člověka**.

Turing - kryptoanalytik

- V Anglii existovala už před ní i vládní škola pro kódy a šifrované zprávy.
- Když Hitler zaútočil, přemístili ji do Bletchey Parku, což je na půl cesty mezi Oxfordem a Cambridge.
- Turing byl nadšen kryptoanalýzou a jmenován hlavním kryptoanalytikem. Vedl skupinu luštitelů principu kódování v německých strojích Enigma. O tomto státním tajemství pochopitelně nesměl mluvit.
- Jako spojovacího důstojníka jej koncem války vyslali i do USA, kde ale prý působil i "trampoty" příliš doslovným chápáním instrukcí.

Příklad historky

- Koluje však o něm i řádka dalších historek.

- Podle jedné koupil v hrozné nedůvěře k anglické i jakékoli jiné měně dvě stříbrné tyče a zakopal je v nedalekém lese. Přitom zaznamenal přesnou polohu svého pokladu, zašifroval ji a kód... zakopal úplně jinde.
- Tyče už nikdy nenašel.

Domobrana

- Jindy se Turing nechal přesvědčit , aby nastoupil k domobraně. Chtěl se naučit zacházet s puškou. Jakmile se poprvé strefil do terče, přestal se účastnit přehlídek.
- *„Jedná se ale o přečin spadající pod armádní jurisdikci“,* řekli mu. Když se jej však zeptali, zda si vůbec uvědomuje, že věc může řešit i soud, odpověděl: *„Ne“.*
- Prošlo mu to bez povšimnutí.

Vzpomínky přátel

- Alan Turing byl svým způsobem báječný člověk!
- Uměl se nadchnout pro věc a disponoval britským smyslem pro humor. Býval i velkorysý a přející, takže měl plno přátel a milovaly ho i děti.

- *Vyzařoval nezměrnou energii*, vzpomíná po jeho smrti jeden z těchto přátel. *Člověk cítil, jak je Turing schopný vypořádat se s každým problémem. Neudělal jen spoustu teoretické práce, ale konstruoval taky* ***skutečné stroje*** *i včetně elektrických obvodů a pokaždé se s úkolem popral a nikdy nevzdal výcvik. Pokud bylo třeba zjistit, jak se co bude chovat v praxi, provedl sám i veškeré numerické výpočty.*

Turingova trpělivost

Ale i s těmi, co nebyli tak nadáni, měl neobyčejnou trpělivost, a vzpomínám,
že mě vždycky dovedl ohromně povzbudit.
Opravdu jsme si ho zamilovali,
a tím největším potěšením bylo,
když se povedlo něco nového
a mohli jste mu to předvést a slyšet jeho zamručení a vydechnutí a vidět,
jak si odhazuje vlasy z čela,
šermuje napřaženými prsty a volá:

„Rozumím! Je to jasné!“

(Podle vzpomínek mladšího kolegy)

Turing a Enigma

Bletchley Park

- Za druhé světové války byl Turing jedním z nejdůležitějších vědců, kteří v Bletchley Parku luštili německé tajné kódy šifrované stroji Enigma a Tunny.
- Toto úsilí bylo velice úspěšné a Angličané měli po větší část války k dispozici "tajné" nepřátelské komunikace. Tak jako jiní pracující v Bletchley parku nebyl Turing nijak veřejně oceněn a dokonce o své práci nemohl ani mluvit, protože by tím porušil státní tajemství.
- Počítač Colossus, na kterém pracoval, byl po válce na povel Winstona Churchilla rozbit na kusy.

Enigma

Po WWII

- Po druhé světové válce se Turing nejprve vrátil na Cambridge, ale jenom nakrátko.
- Jako hlavní vědecký důstojník Národní fyzikální laboratoře vyvíjel pak pilotní funkční model počítače a jeho dílo *Programování a inteligence* (1950) mimo jiné řeší, nakolik by budoucí počítače mohly lidsky myslet a konkurovat nám alespoň v intelektuálních oborech.
- Od roku 1951 byl Turing i členem Královské společnosti.

Manchester University

- Někdy v tom čase se Turing díky příteli ocitl na Manchesterské univerzitě
  a nutno přiznat, že někteří zdejší kolegové
  ho vnímali i jako poněkud problémového, snad hlavně
  z toho důvodu, že byl vždy až přílišným individualistou.

- *Turing bral všechno nesmírně vážně*
  a uvažoval o možných důsledcích každého výroku
  ještě několik dní po jeho vyslovení.

- *Když odpovídal na otázku, byl schopen rozebírat ji celé hodiny a často se pak nečekaně odmlčel a beze slova odešel.*

Vztahy

- Mnohé od Alana Turinga ale odrazovala i jeho naprosto nevyzpytatelná **nenucenost** typická pro lidi s tzv. Aspergerovým syndronem. I po jejich "vzoru" nebral také příliš ohled na svůj zevnějšek a zůstal skutečně v mnohém jako jeho otec:
- V podstatě vůbec se například nepokoušel skrýt svou odlišnou orientaci a ve čtyřiceti letech se v Manchesteru opakovaně stal nočním hostitelem jistého devatenáctiletého mladíka. Pokud došlo i na sex, bylo to v Anglii až do roku 1994 trestné.
- Mladík bohužel u Turinga kradl a Turing to s britským klidem vyzvonil policii a stal se novodobým Oscarem Wildem, protože se klidně přiznal i úplně ke všemu, takže ho museli obvinit ze "zvlášť obscénního skutku" (právnický výraz).

Odsouzen

- Měl jit do vězení, ale zvolil zdánlivě lepší variantu.
- Podmíněně jej propustili, když souhlasil s terapií pod dohledem kvalifikovaného medika. Této terapii se taky ke své škodě podrobil a navzdory své inteligenci *prodělal celou sérii státem "řízených" procedur*.
- "Léčili" ho estrogenem, a ten mu přivodil nejen impotenci, ale taky ženský vzrůst prsou, což u něj vcelku pochopitelně vedlo k depresím.

- Současně mu byl znemožněn i dosavadní přístup k utajovaným informacím a celá práce ve výzkumu. Zabýval se ovšem tou dobou už morfogemezí, a to zřejmě nikoli náhodou.
- Když léčba skončila, sepsal Alan Turing poslední vůli a 7. června 1954 se otrávil podobně jako Sněhurka: jablkem plným kyanidu draselného.
- Jak bylo jeho zvykem, nějaké jablko vždycky snědl před spaním, ale do toho posledního bylo jenom kousnuto a...

- Případné špionážní pozadí této Turingovy smrti - a tedy vražda - bylo oficiálně a zřejmě i po právu vyloučeno.

Biografie z pera Turingovy matky

- Turing byl mrtev.
- Před více než padesáti lety o něm vyšla i silně problematická biografie z pera jeho vlastní matky.
- Ta do značné míry úplně ignorovala synovo mládí, úplně ignorovala jeho orientaci a milostný život a nepochopila ani vzdáleně podstatu jeho práce.
- Ačkoli o synovi tak snaživě psala, zůstal pro ni fakticky cizincem.
- V češtině:

  David Leavit: *Muž, který věděl příliš mnoho,* Argo Praha 2009

Technika a přírodní vědy - záliba

Fenomenální britský matematik, logik, šikanovaný školák i válečný hrdina. To vše byl vědec Alan Turing. Během svého života položil základy moderním počítačům i celé informatice, studoval možnosti lidské a umělé inteligence, za druhé světové války se podílel na rozluštění nacistické Enigmy.

Narodil se 23. června 1912 v Londýně. Turingův otec byl pracovníkem státní správy v Indii (tehdy britské kolonii), a proto Turing trávil své anglické dětství především ve společnosti chův a vychovatelů. Během středoškolských studií byl častou obětí šikany.

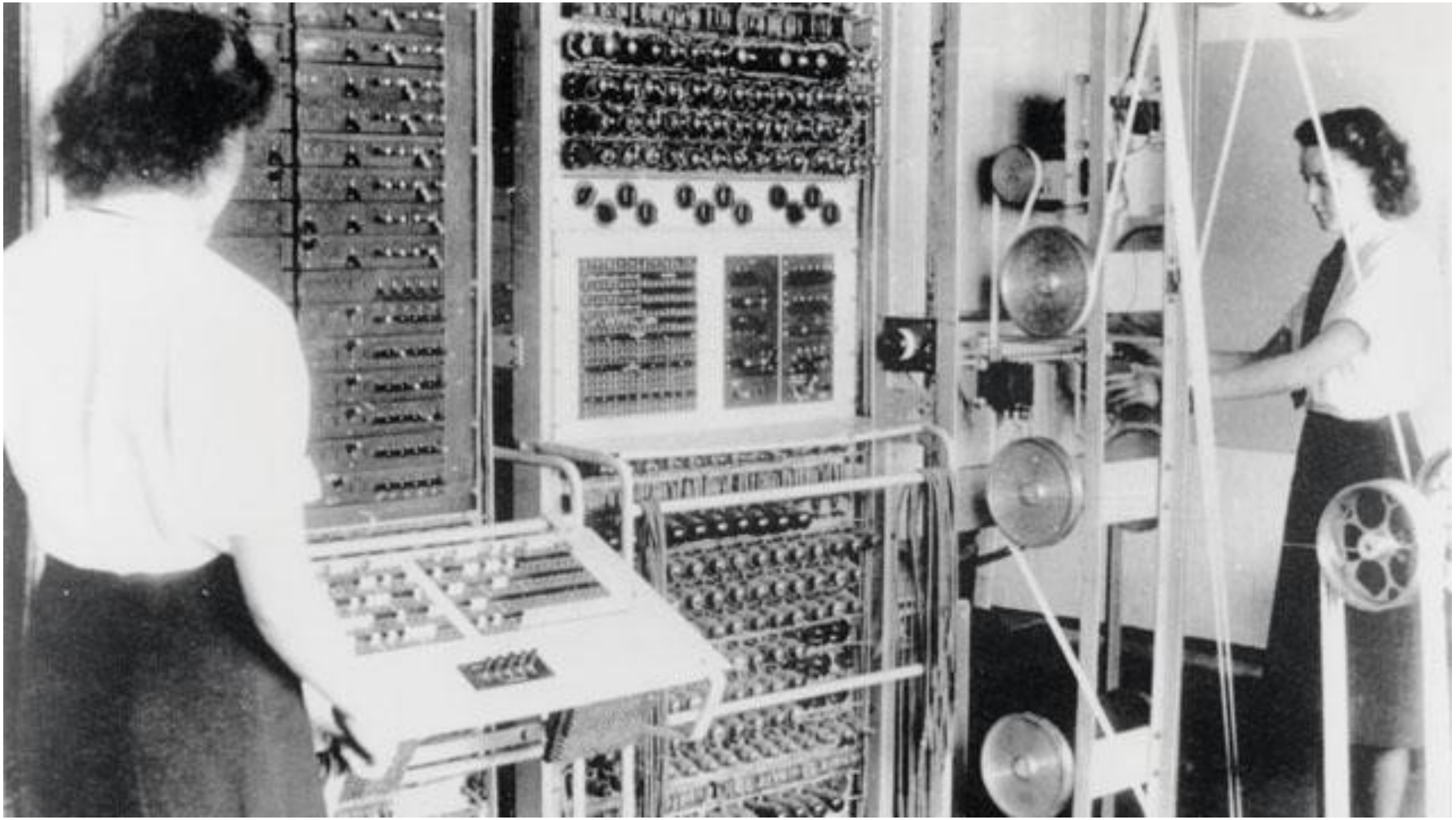
Životní zálibou se mu stala technika a přírodní vědy, vystudoval univerzitu v Cambridge a od třicátých let zde také vyučoval.

Osobní život

- O Turingově osobním životě je známo málo. Byl praktikující homosexuál. V roce 1952 se v souvislosti s krádeží v Turingově domě policie dověděla o jeho vztahu s devatenáctiletým přítelem. Takové jednání bylo ve Velké Británii až do roku 1994 trestné.
- V souvislosti s tím mu byl odepřen další přístup k utajovaným informacím a tedy i jeho účast na šifrování ve Vládním komunikačním centru GCHQ. Mohl ale dále přednášet.

Omluva britské vlády

- V září 2009 se britský premiér Gordon Brown jménem vlády omluvil Alanu Turingovi za příkoří, které mu bylo způsobeno, když byl odsouzen pro homosexualitu. Omluvu zveřejnil list The Daily Telegraph.
- „Jménem britské vlády a všech těch, kdo díky Alanově práci žijí svobodně, říkám: Je nám to líto. Zasloužil jste si něco lepšího," napsal Brown. „Není přehnané říci, že bez jeho mimořádného přispění mohly být dějiny druhé světové války velice odlišné. To, za co mu musíme být vděčni, staví do ještě hroznějšího světla fakt, že se s ním jednalo tak nelidsky."[1]
- Na počest Alana Turinga je od roku 1966 udílena Turingova cena, jedno z nejvýznamnějších informatických ocenění.



Život

- Turing byl odsouzen a musel volit mezi ročním vězením a probací – podmíněným prominutím trestu, které ovšem bylo vázáno na podstoupení roční hormonální „léčby“ (*organo-therapic treatment*). Rozhodl se pro druhou možnost: po dobu jednoho roku dostával ke snížení libida dávky estrogenu.
  Estrogen navíc běžně způsoboval gynekomastii (růst prsů): nevítaný příklad morfogeneze, kterou se zrovna zabýval.
- O dva roky později Turing zemřel na otravu kyanidem draselným. Tím mělo být napuštěno jablko, ze kterého trochu snědl.
- Přítomnost kyanidu v jablku nebyla testována, jako příčina smrti byl kyanid určen až při pitvě.
  Podle oficiálního stanoviska se jednalo o sebevraždu, čímž byly odmítnuty spekulace o náhodě (nedbalé skladování chemikálií) nebo o vraždě (politické, špionážní).

Turingův stroj a morfogeneze

- Po druhé světové válce byly myšlenky Turingova stroje využity při konstrukci prvních počítačů řízených programem uloženým ve vnitřní paměti.
- Tyto počítače Turing prakticky využíval v 50. letech, kdy pracoval na teoretickém vysvětlení morfogeneze.

Proč je tygr pruhovaný?

COLON

Manchester

Manchester - 2

Alan Mathison Turing
1912-1954
Father of Computer Science
Mathematician, Logician
Wartime Codebreaker
Victim of Prejudice
"Mathematics, rightly viewed, possesses not only truth
but supreme beauty, a beauty cold and austere
like that of sculpture." - Bertrand Russell

Manchester - 4

Sacquille Park - Manchester

Manchester - 3

Problémy pro 21. století

Clayův matematický institut / 24. května 2000

– Millenium Prize Problems – $ 1 000 000

1. P versus NP - rychlost algoritmů

   polynomiální - nedeterministicky polynomiální časová složitost algoritmů

2. Hodgeova domněnka
3. Poincaréova hypotéza (dokázána – Grigorij Perelman)
4. Riemannova hypotéza – kořeny funkce „dzéta“ a rozložení prvočísel
5. Yang-Millsova teorie a hypotéza hmotnostních rozdílů
6. Navier-Stokesovy rovnice – existence řešení
7. Birchova a Swinerton-Dyerova domněnka – Kdy rovnice nemá řešení?