

# Lezione OS2

## Il software libero

Sistemi operativi open-source, embedded e real-time

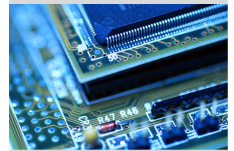
12 ottobre 2017

Marco Cesati

Dipartimento di Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica  
Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Il software libero

Marco Cesati



[Schema della lezione](#)

[Hacker](#)

[Free software](#)

[Nascita di Linux](#)

SOSERT'17

OS2.1

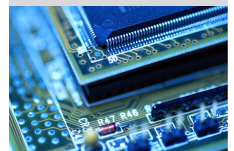
## Di cosa parliamo in questa lezione?

### Il movimento del software libero

- 1 La quarta generazione di calcolatori
- 2 La cultura degli hacker
- 3 Il movimento del software libero
- 4 La nascita del kernel Linux

Il software libero

Marco Cesati



[Schema della lezione](#)

[Hacker](#)

[Free software](#)

[Nascita di Linux](#)

SOSERT'17

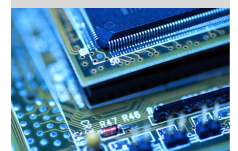
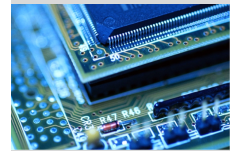
OS2.2

## Il movimento degli hacker

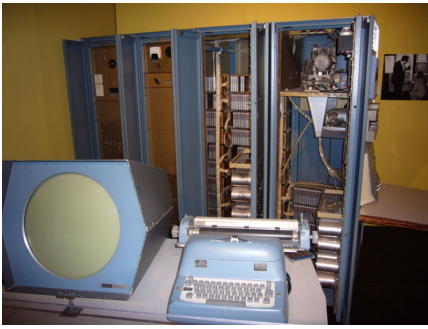
- Generalmente l'origine del movimento degli **hacker** è attribuita agli studenti dei primi anni '50 del **MIT** (**Massachusetts Institute of Technology**)
- Il termine **hack** aveva il significato di *scherzo goliardico* o altra attività studentesca non legata allo studio
- Verso la fine degli anni '50 il termine **hack** assume una connotazione più ribelle, per reazione ad un ambiente autoritario e competitivo
  - **Tunnel hacking**: esplorazione delle innumerevoli gallerie sotterranee del MIT
  - **Phone hacking**: scherzi basati sull'(ab)uso del sistema telefonico (→ **phreaking**)
- Era bandita ogni attività che potesse essere malevola, dolorosa o dannosa

## Il movimento degli hacker (2)

- Negli anni '50 e '60 gli studenti continuarono a chiamare **hacking** le attività che erano sia divertenti che "esplorative"
- Gli studenti del MIT appassionati di modellismo ferroviario avevano fondato il **Tech Model Railroad Club**
- All'interno del club, una ristretta élite di studenti formava il comitato **Signals and Power**:
  - Si occupava del circuito elettrico della ferrovia in miniatura
  - Aveva collegato il circuito elettrico al sistema telefonico, quindi era possibile comandare i modellini tramite i telefoni
  - Per poter riutilizzare i componenti elettrici cercava di realizzare i circuiti con il minimo di componenti ed il massimo dell'efficienza → nuovo significato di **hacking**
- Verso la fine degli anni '50 i membri del comitato **Signals and Power** cominciano ad interessarsi di informatica:
  - Vorrebbero lavorare con un mainframe IBM 704 in possesso dell'MIT, ma non riescono ad avvicinarsi
  - Gli viene invece concesso di "giocare" con un prototipo da \$ 3 000 000: un calcolatore a transistor chiamato **TX-0**



## Nascita dei computer hacker



Source: Matthew Hutchinson, www.flickr.com

- Nel 1959 la Digital Equipment Corp. (DEC) costruisce il primo **minicomputer**: il **PDP-1** (**P**rogrammed **D**ata **P**rocessor), basato su ricerche condotte al MIT Lincoln Lab (**TX-0**)
- Nel 1962 DEC donò il prototipo del **PDP-1** all'MIT

- Il nuovo mini-calcolatore attira ovviamente l'interesse degli **hacker**, che cominciano a modificare il suo software e a scrivere nuovi programmi
- Un gruppo di loro, tra cui Steve Russell, nel 1962 completa la prima versione del gioco **Spacewar!**



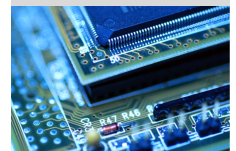
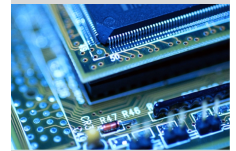
Source: Joi Ito, www.flickr.com

## Nascita dei computer hacker (2)

Negli anni '60 e '70 il movimento degli **hacker** al MIT coinvolse studenti e professori, soprattutto nel Artificial Intelligence Lab

Rispetto agli **hacker** degli anni '50:

- Interesse focalizzato sui computer
- Le attività non sono più segrete e ristrette a piccoli gruppi
- Al contrario vengono incoraggiati:
  - lo spirito di collaborazione
  - la condivisione dei risultati del lavoro
- Produssero:
  - tanto software (tra l'altro il codice per ARPANET)
  - un proprio *slang* (sintetizzato nel **JARGON.TXT** file)
  - propri ideali e principi



## Filosofia ed etica degli hacker

- Access to computers — and anything which might teach you something about the way the world works — should be unlimited and total. Always yield to the Hands-On Imperative!
- All information should be free.
- Mistrust authority — Promote decentralization.
- Hackers should be judged by their hacking, not criteria such as degree, age, race, sex, or position.
- You can create art and beauty on a computer.
- Computers can change your life for the better.

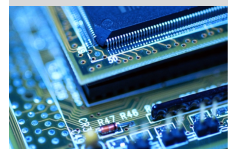
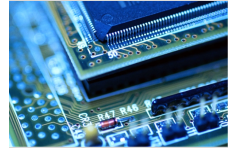
S. Levy, *Hackers: Heroes of the Computer Revolution*, Penguin 1984.

## Diritti d'autore e licenze

Quando si acquista un calcolatore elettronico, si assume la proprietà della macchina, ed il costo pagato è proporzionale al valore della tecnologia di cui si viene in possesso

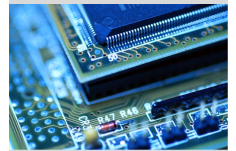
Quando si paga per il software **non** si assume la proprietà del codice

- Legalmente il software è generalmente trattato allo stesso modo delle altre opere dell'ingegno (opere letterarie, musicali, . . .)
- Alla base c'è la nozione di **diritto d'autore (copyright)**
  - garantisce il riconoscimento di un giusto compenso all'autore o detentore dei diritti dell'opera
- In genere il software non viene acquistato, nel senso che non vengono trasferiti i diritti sull'opera (ossia il **copyright**)
- Ciò che si paga è la **licenza d'uso**, ossia il permesso di utilizzare il codice alle precise condizioni stabilite dal detentore dei diritti



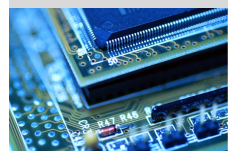
## Brevetti del software

- In molti paesi esiste anche un'altra possibilità per proteggere il software: il **brevetto** (*patent*)
- Il **brevetto** è un meccanismo legale che impedisce l'utilizzo di una invenzione tecnologica non autorizzato da parte dell'inventore o del detentore dei diritti sull'invenzione
- Il **brevetto** dovrebbe essere limitato alla protezione di meccanismi tecnologici "non banali" e realmente "innovativi"
- Nel caso del software, in pratica gli uffici brevetti hanno rilasciato milioni di brevetti banali e/o non innovativi
- Ogni azienda di IT possiede un proprio *portafoglio di brevetti* che usa come arma offensiva o difensiva contro le altre aziende di IT
- A complicare le cose, alcune aziende comprano brevetti unicamente per poter "estorcere" il pagamento di licenze alle grandi aziende di IT



## Il movimento del software libero

- Agli inizi degli anni '80 l'idea di software diffusa tra gli hacker del MIT viene messa in crisi da
  - le cause nei tribunali su Unix
  - una nuova legge sul copyright del 1976
  - lo sviluppo di una economia basata sul valore del software piuttosto che dell'hardware
- Sul software vengono sempre più spesso poste licenze restrittive che impediscono di avere accesso al codice sorgente
- Molti ricercatori del MIT lasciano il lavoro per andare a lavorare in aziende di software
- Questa situazione colpisce in modo particolare un ricercatore del MIT, Richard Stallman
  - Hacker di seconda generazione, conosciuto come "rms"
  - Carattere intransigente
  - Propenso ad azioni di protesta clamorose
  - Eccellente programmatore





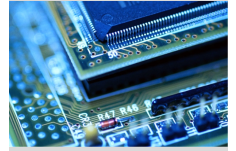
## The Last True Hacker: rms



Source: archive.computerhistory.org

Il software libero

Marco Cesati



Schema della lezione

Hacker


Free software

Nascita di Linux

SOSERT'17

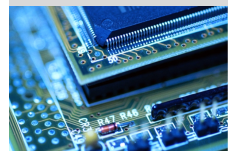
OS2.11

## Il movimento del software libero (2)

- Nel 1983 Richard Stallman avvia il **Progetto GNU** (GNU's Not Unix)
  - Scrivere un intero SO "libero" da diritti d'autore e licenze
  - Compatibile con Unix
  - Quasi completato nei primi anni '90: manca solo il nucleo del SO
  - Il kernel GNU (**Hurd**) ad oggi non è stato ancora completato
- Stallman non poteva utilizzare un kernel Unix BSD:
  - Esisteva la possibilità che qualche azienda in futuro potesse rivendicare diritti sul progetto GNU
  - La licenza BSD permette di includere il codice in prodotti commerciali "closed-source"
- In ogni caso il progetto **GNU** riscuote un grande successo
  - I programmi **GNU** vengono installati sui SO proprietari perché ritenuti più efficienti, robusti e consistenti dei corrispondenti tool proprietari

Il software libero

Marco Cesati



Schema della lezione

Hacker

Free software

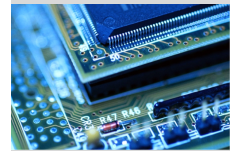
Nascita di Linux

SOSERT'17

OS2.12

## Il movimento del software libero (3)

- Nel 1985 Stallman fonda la **Free Software Foundation (FSF)**
  - Promuove scrittura e diffusione del software libero
- Nel 1989 Stallman scrive la prima versione della licenza **GNU GPL (General Public License)**
  - La seconda versione è del 1991, la terza vers. è del 2007
  - È la più diffusa licenza utilizzata per il **software libero**
- Il numero di progetti basati sul concetto di software libero è enorme



Le motivazioni di Stallman e dei proponenti del **software libero** sono primariamente di ordine “etico” e a salvaguardia dei diritti degli utenti

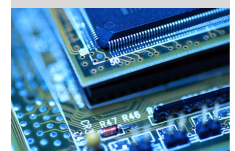
## Le libertà fondamentali degli utenti

Secondo Stallman, il **software libero (free software)** garantisce quattro **libertà fondamentali** degli utenti dei calcolatori

- 1 Libertà di eseguire il programma per qualsiasi scopo
- 2 Libertà di leggere e studiare il codice sorgente
- 3 Libertà di ridistribuire copie del programma originale
- 4 Libertà di migliorare e adattare alle proprie esigenze il programma e distribuire le versioni così modificate

La licenza **GNU GPL** garantisce queste libertà fondamentali

- Chi modifica un programma **GPL** deve rilasciarlo con la stessa licenza **GPL**  $\implies$  l'utente del programma modificato ha gli stessi diritti di chi ha fatto le modifiche
- La **GPL** non esclude che il programmatore possa essere retribuito per il suo lavoro
- Se il codice è utilizzato entro un programma diverso (*prodotto derivato*), anche questo ricade sotto la **GPL**
- La licenza **GNU GPL** è un esempio di software “*copyleft*”

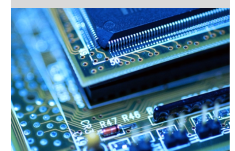
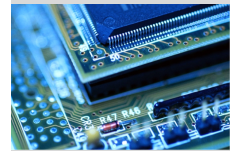


## Tipologie di software

- **Pubblico dominio (public domain)**: software senza **copyright**, ossia senza detentore di diritti (può essere “rubato” e venduto come software proprietario)
- **Copyleft** (“permesso d’autore”): software il cui detentore dei diritti acconsente alla sua distribuzione secondo i principi del software libero e senza restrizioni aggiuntive (es.: licenza **GNU GPL**)
- **Non copyleft**: software il cui detentore dei diritti acconsente alla modifica e redistribuzione anche con restrizioni aggiuntive (es.: licenza **BSD**)
- **Semi-libero**: software con licenza che permette l’uso, la copia, la modifica e la distribuzione con qualunque scopo eccetto quello di trarne profitto
- **Proprietario**: software non libero né semi-libero; generalmente viene ceduto a pagamento solo il codice eseguibile, che non può essere redistribuito liberamente
- **Freeware**: software in formato eseguibile a titolo gratuito
- **Shareware**: software in formato eseguibile che può essere redistribuito ma per cui è richiesta una licenza d’uso dopo un periodo di prova

## Open Source Initiative (OSI)

- 1998: B. Perens e E.S. Raymond fondano la **Open Source Initiative**
- Nasce per presentare al mondo industriale e commerciale una visione meno radicale ed idealistica di quella della **Free Software Foundation**
- Lo scopo è quello di promuovere software “aperto” che l’utente finale possa studiare ed adattare
- La definizione di **software libero** e la definizione di **software open source** non coincidono esattamente
  - Esistono licenze **free** non **open source**, e viceversa
  - In pratica la stragrande maggioranza dei progetti di **software libero** soddisfa i requisiti dell’**open source**, e viceversa
- Idea: la disponibilità del codice sorgente del software
  - aiuta a creare un prodotto migliore grazie allo sviluppo distribuito, ai processi trasparenti ed alla “peer review”
  - evita alle aziende i meccanismi di “vendor lock-in”
  - può essere commercialmente vantaggioso





## La nascita del kernel Linux...

- Agosto 1991: appare un nuovo SO per PC Intel 80386

From: torvalds@klaava.Helsinki.FI  
(**Linus Benedict Torvalds**)  
**Newsgroups: comp.os.minix**  
Subject: What would you like to see most in minix?  
Summary: small poll for my new operating system  
Date: 25 Aug 91 20:57:08 GMT  
Organization: **University of Helsinki**

**Hello everybody out there using minix -**

I'm doing a (free) operating system (**just a hobby, won't be big and professional like gnu**) for **386(486) AT clones**. This has been brewing since april, and is starting to get ready. I'd like any feedback on things people like/dislike in minix, as my OS resembles it somewhat [...]

## MINIX

- **MINIX** è un SO simile a Unix
- Creato dal prof. Andrew Tanenbaum nel 1987 come ausilio didattico per un testo di SO
- Sviluppato per l'IBM PC e per l'IBM PC/AT
- Il codice sorgente era disponibile per scuole e università
- La licenza d'uso prevedeva un costo incluso nel prezzo del libro di SO di Tanenbaum
- In effetti Tanenbaum manteneva uno stretto controllo sul codice sorgente
- Inoltre rifiutava di accettare modifiche che complicassero troppo il SO
- Nel 2000 la licenza di **MINIX** è stata modificata, ed è ora molto permissiva

