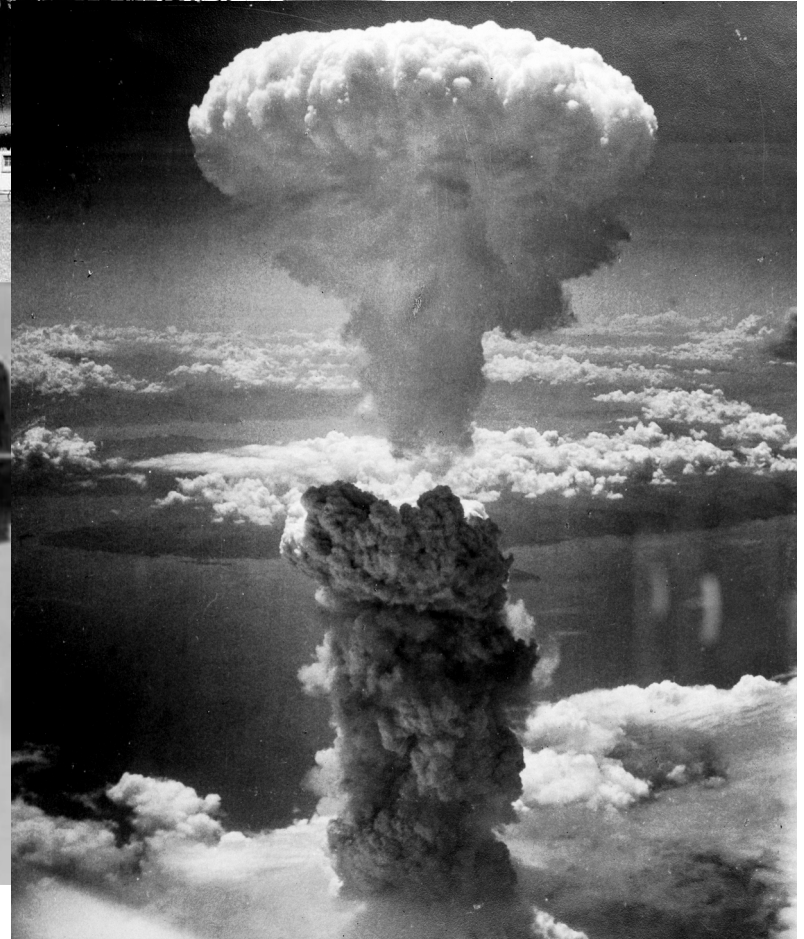
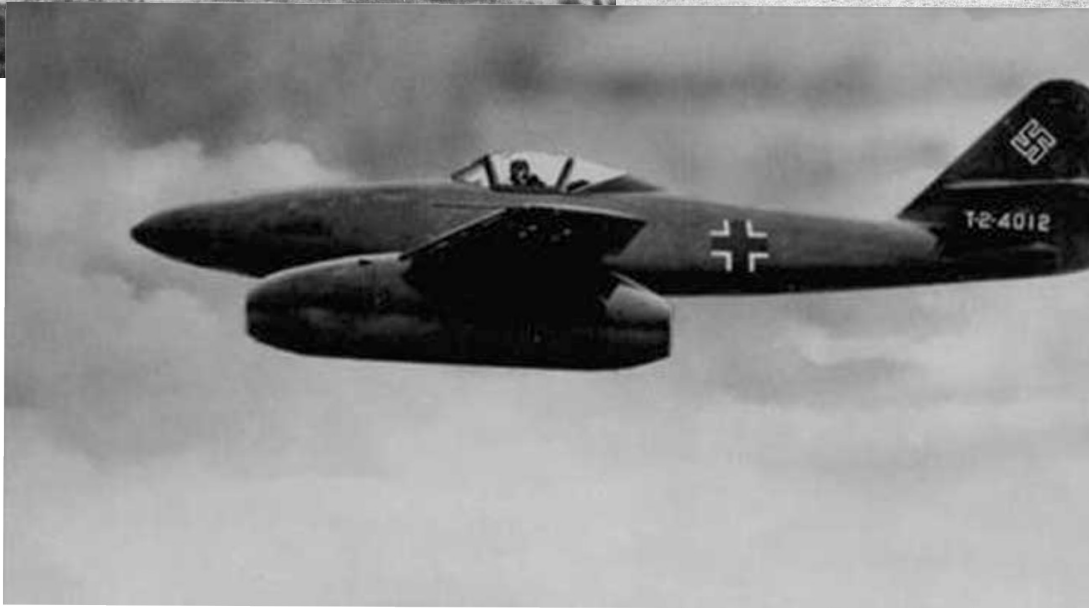
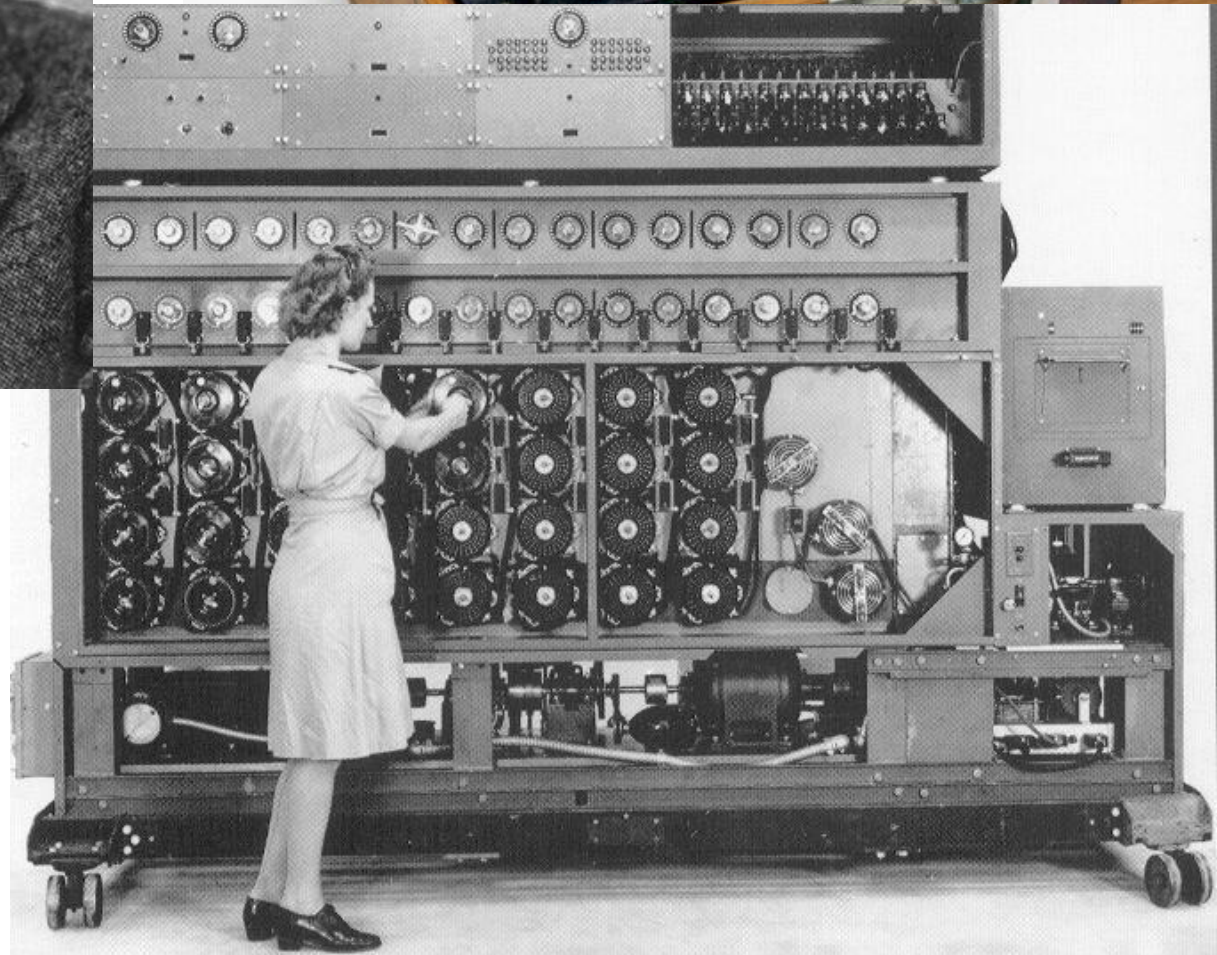


Operativsystemer: Litt IT- og Linux-historie





Radorørmaskiner uten OS

- Det var ingen OS på de tidlige maskinene på 40- og 50-tallet
- Maskinene ble satt opp manuelt med kode og data før hver kjøring, av operatører som ikke selv var programmerere
- “Menneskelige OS”
- Svært ustabil teknologi, stort vedlikeholdsbehov



Britiske Mark I fra 1944 var en en av de første fungerende elektroniske datamaskinene. Den ble brukt til å beregne granatbaner. Begrepene "bug" og "debugging" om feil i dataprogrammer kommer fra Mark I. For mer om denne teknologien, se f.eks. [An Illustrated History of Computers](#)

Batch-systemer (“satsvis kjøring”)

- Vanlig på 50- og 60-tallet på rør- og transistormaskiner
- Kun ett program kunne utføres om gangen
- "Batch": Køen med programmer som venter på kjøring.
- “Operativsystemet” sørget for å starte jobbene etter hverandre.
- Eksempel på batch-system: **IBM 7094 fra 1962.**
- Ofte en egen maskin som utførte overføringen av programkode fra hullkort eller papirbånd til magnettape, som f.eks. **IBM 1401.**

Problem med batch-systemer

- Bare ett program kjøres om gangen
- Neste program må vente helt til kjøring er ferdig
- Ved behov for å bruke eksternt utstyr (skrive tape, printe...), må CPU'en vente til f.eks. tidkrevende skriving er ferdig
- Dårlig utnyttelse av regnekraft, mye “idle”-tid

Multiprogramming OS

- 60-tallet: Mer RAM gjorde det mulig å ha flere prosesser i minnet samtidig.
- Når den kjørende prosessen må vente på f.eks. utskrift, kan den gi fra seg CPU'en til en annen prosess inntil utskriften er ferdig – “multiprogramming” – ingen “idle time”
- Multiprogramming OS kan gjøre “context switch” – bytte på hvilken prosess som får bruke CPU
- Maskinen kan allikevel bare gjøre “en ting om gangen”, ingen mulighet for flere aktive prosesser “samtidig”

Interaktive OS og MULTICS

- Ingen interaktivitet i batch- og multiprogramming-OS
- Ledende teknologibedrifter og forskningssentre gikk sammen på 60-tallet i **MULTICS-prosjektet** for å utvikle et ekte interaktivt OS
- MULTICS inneholder mye av det finner i moderne OS, f.eks. hierarkisk filsystem, grafisk grensenitt med mus, tekstbehandlere, regneark og hypertekst(!)
- Sterkt anbefalt link: **“The Mother of All Demos”**

Multitasking og timesharing

- Interaktivitet i MULTICS oppnås med *multitasking* – flere ting utføres av datamaskinen (nesten) samtidig
- CPU-en bytter på å utføre prosessene som ligger i en eksekveringkø, f.eks. 50 ganger i sekundet
- Timesharing: Korte tidsintervaller tildeles hver prosess, og ved utløp av hvert intervall kan CPU bytte kjørende prosess og hente neste i kø
- Hvis tidsintervallene er korte og CPU effektiv nok, oppnås “ekte” multitasking

1969: Operativsystemet Unix

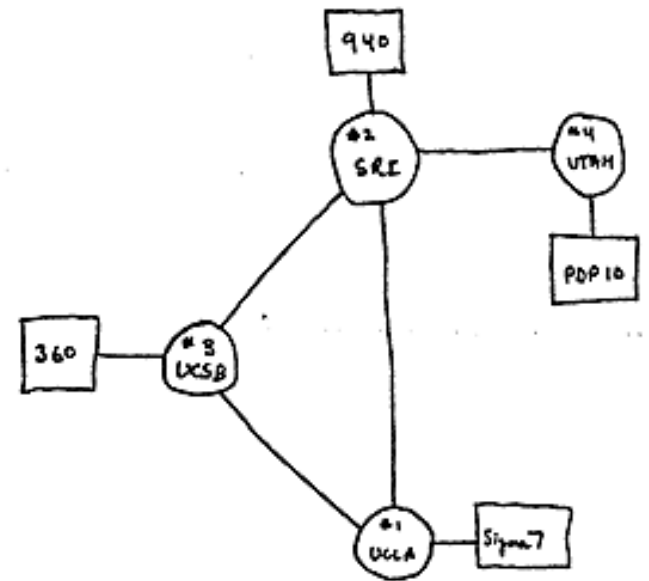
Ken Thompson was first hired to work on the Multics project, which was a huge production with many people working on it. Multics was supposed to support hundreds of on-line logins but could barely handle three. In 1969, when Bell Labs withdrew from the project, Ken got fed up with Multics and went off to write his own operating system. People said 'well, if zillions of people wrote Multics, then an OS written by one guy must be Unix!'. There was some joking about 'eunichs' as well."



-- *Free Dictionary of Computing*

“Internett” – i 1968!

- Internettets forgjenger, ARPANET, grunnlegges av det amerikanske Forsvaret i 1968
- ARPANET designes bl.a. for at forskere skal kunne dele programkode og prosjektinformasjon
- Man blir snart klar over utviklingsmulighetene som ligger i utveksling av åpen kildekode i et nettverk av datamaskiner



THE ARPA NETWORK

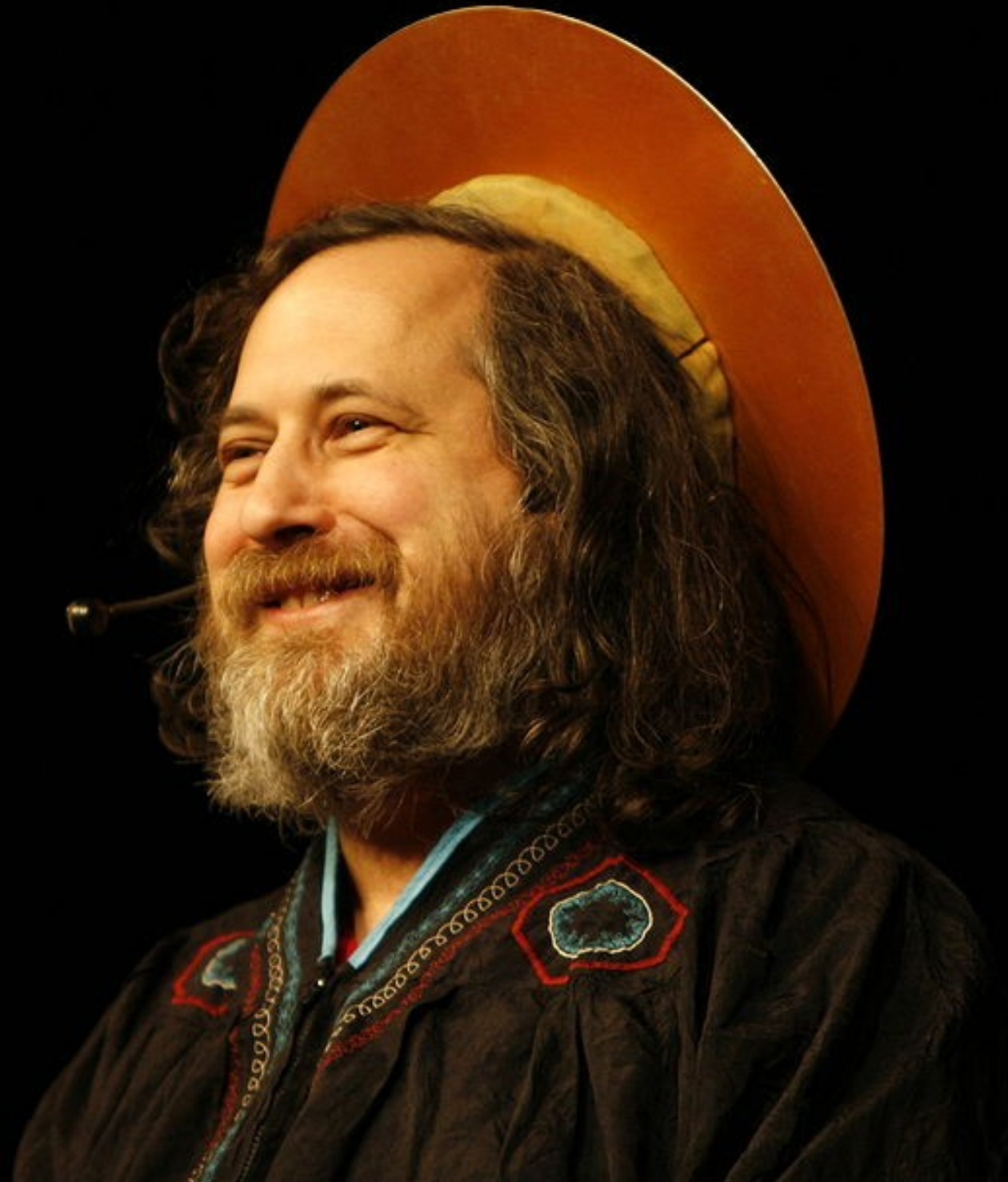
DEC 1969

4 NODES

Unix og open-source programvare

- Amerikanske universitet og forskningssentra kobles på ARPANET på tidlig 70-tall (Norge ca. 1980)
- Kildekoden til Unix, skrevet i det nye programmeringsspråket C, distribueres åpent og gratis i dette nettet
- Unix blir svært populært som OS, etterhvert også kommersielt
- Kraftig videreutvikling, bl.a.:
 - TCP/IP (“internett”) i 1973, med e-post og filoverføring
 - “Pek-og-klikk” GUI ca 1979 (Xerox m.fl.)

Richard Stallman



GNU - Unix på dugnad

- Etterhvert mange Unix-versjoner som ikke var kompatible (**POSIX** forsøkte å løse dette)
- Kommersielle UNIX-versjoner kunne være svært kostbare
- **Richard Stallman** etablerer på 80-tallet prosjektet GNU – “Gnu is Not Unix” – og The Free Software Foundation (FSF) for å motarbeide denne utviklingen
- GNU/FSF skal arbeide for å fremme ideen om at programvare bør være gratis, ved å utvikle et fritt tilgjengelig operativsystem, applikasjoner og verktøy for programmering

GNUs utviklingsmodell

- “Fred, frihet og alt gratis”
- Alle kan delta i utvikling, alle arbeider gratis og frivillig
- Programvare distribueres fritt med åpen kildekode
- Egen "lisensordning", General Public License (GPL), også kjent som "copyleft", som garanterer retten til å utvikle og distribuere videre kopier av gratis programvare
- Mye høykvalitets GNU programvare, bl.a. **emacs**(!)
- GNU-modellen brukes også for Linux

Linus Torvalds



Linus Torvalds og starten på Linux

- Rundt 1990 fantes bare “leke-Unix” (Minix) for PC, alle “ordentlige” Unix-versjoner var skrevet for “stormaskiner”
- 1991: Linus Torvalds, IT-student i Helsinki, begynner å lage et Unix-lignende operativsystem for PC
- Torvalds skrev en fungerende Unix-kjerne selv og la ut koden fritt tilgjengelig på en ftp-server
- Han rekrutterte deretter et team av programmerere på (det akademiske) internettet for videreutvikling av OS'et
- Torvalds brukte i 1992 GNUs "copyleft" for å sikre Linux' videre eksistens som gratis programvare

Linux og veksten i Internett

- Voldsom utbredelse og økning i popularitet samtidig som Internett “eksploderte” på 90-tallet
- Svært rask utvikling av Linux til et fullverdig OS
- Linux ble på få år den dominerende Unix-versjonen
- Et bemerkelsesverdig komplett, sikkert, effektivt og pålitelig operativsystem “laget på dugnad”
- Merk: Linux bygger i stor grad på GNU-komponenter, kalles derfor ofte for “GNU/Linux” (av bl.a. Stallman)

Linux i dag

- Fullstendig POSIX-sertifisert – “ekte Unix”
- Titalls millioner Linux-servere og brukere
- Systemet kan lastes ned gratis eller kjøpes i mange ulike *distribusjoner* (OS + mer programvare)
- Dominerer på servere og systemer som krever høy effektivitet og pålitelighet (f.eks. værvarsling)
- Brukes svært mye av programutviklere
- Har ikke greid å komme inn på desktopmarkedet

Microsoft og Windows

- MS ble levert sammen med de nye IBM PC'ene på 80-tallet
- Tekstbasert MS-DOS ble raskt industristandard (vs. CP/M)
- Windows med GUI kom i 1985, ver. 3 i 1990 ga MS tilnærmet monopol på OS for PC'er i mange år
- Stadig nye versjoner: Win 95, Win NT, Vista, ME, Win 2000, Win 7, Win 8, Win-10



Windows?

- Problemer:
 - Stabilitet
 - Svært alvorlige sikkerhetsproblemer
 - Oppleves som tungvint og omstendelig å bruke
- Fordeler:
 - Industristandard
 - Svært stort utvalg av programvare
 - Lav terskel for nybegynnere

Noen andre OS...

...som vi *heller* ikke dekker i dette kurset:

- OS/2 (IBM)
- FreeBSD *
- Plan 9
- NeXTSTEP
- Mac OS/OS X *
- Google Chromium OS *
- Android (mobiler) *
- iOS (Apple-mobiler)
- VMS
- SINTRAN **
- TOPS-10/20 ***

*: Unix/Linux-basert

**: Norsk Datas eget OS

***: Mitt første møte med et OS!