

Kildecentreret matematikhistorie

Den romerske abacus

Kristian Danielsen

12. februar 2020

I materialet *Fra Arabien til Island* viser billedet i figur 4.3 (gengivet herunder) en romersk abacus. På mange måder fungerer den romerske variant som andre abacuser eller kuglerammer, men der er også nogle detaljer, hvor den afviger lidt, og som kræver lidt uddybende forklaring. Desuden bliver der nogle steder brugt tegn, som adskiller sig fra de kendte romertal. I denne note forklarer jeg opbygningen og brugen af den romerske abacus, og jeg giver nogle henvisninger, hvis man har lyst til at udforske emnet nærmere.

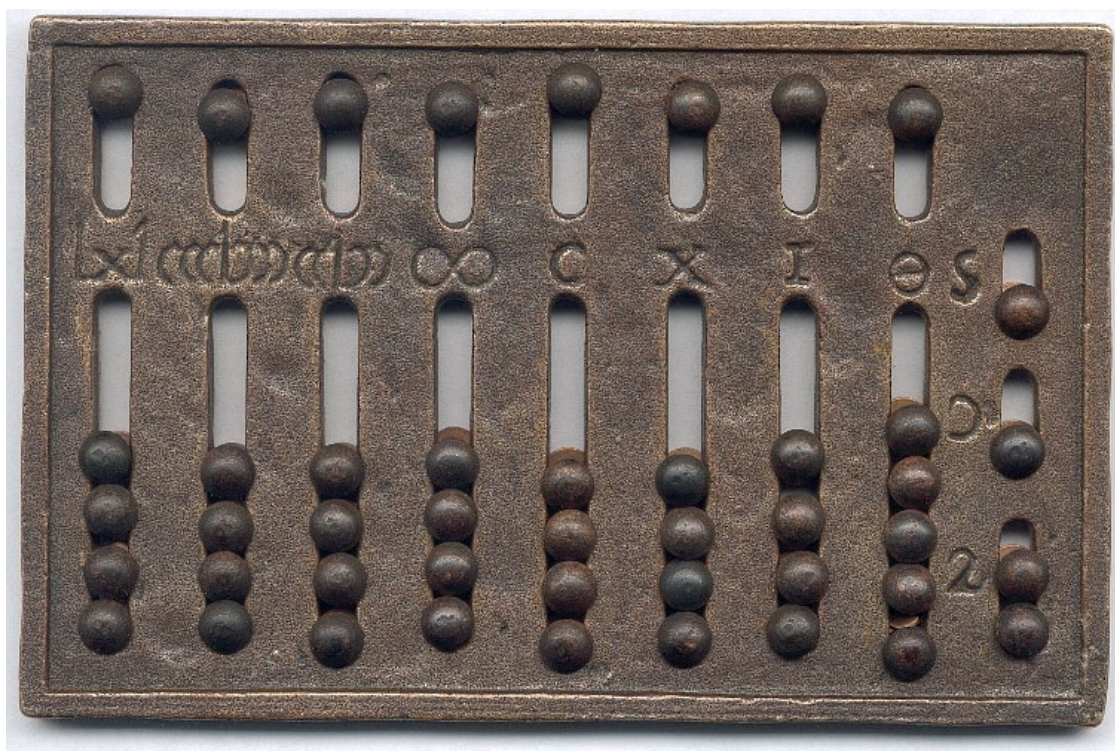
Sidetal

Billedet i figur 1 er af en moderne rekonstruktion, der bygger på MARCUS WELSERS (1558–1614) beskrivelse af sin abacus (Welser, 1682, s. 819). Desværre er WELSERS abacus nu gået tabt, men den målte $12\frac{1}{2} \times 8$ cm.¹ Der findes i dag kun to originale abacuser bevarede fra romertiden, men vi har også kendskab til dem fra andre kilder (fx Welser, 1682), og der findes et gravrelief (se figur 2), hvor den afdøde (liggende) er flankeret af en slave, der bruger en abacus.

Den romerske abacus er så lille, at man har holdt den i hånden — altså lidt som en lommeregner. Det har gjort det let at have den med rundt. På den anden side har det betydet, at den ikke haft ekstra søjler, hvor man har kunnet gemme tal og mellemregninger. Moderne japanske sorobaner, som ellers deler mange egenskaber med den romerske abacus, kan have helt op til 31 søjler, som gør det muligt at arbejde med store tal og/eller have flere forskellige tal repræsenteret.²

¹<http://www.joernluetjens.de/sammlung/abakus/rom-abakus.htm>.

²<https://en.wikipedia.org/wiki/Soroban>.



Figur 1: Moderne rekonstruktion af romersk abacus.



Figur 2: Gravrelief hvor slaven til venstre holder en håndabacus. <https://arachne.dainst.org/entity/157846>.

Søjlerne I, X, C, ...

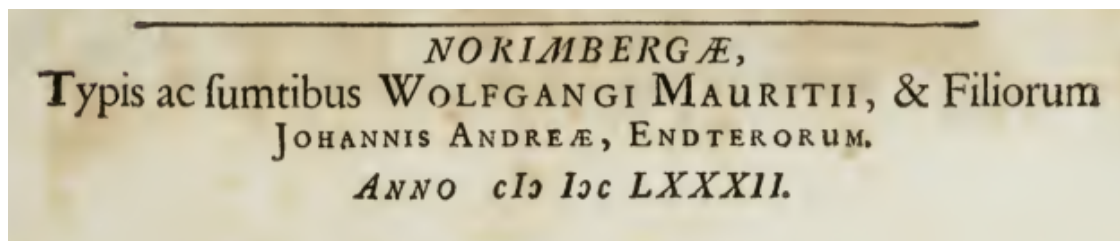
For at forstå opbygningen af abacusen kan man begynde med at kigge efter noget bekendt; det vil være oplagt at finde tegnene I, X og C, som jo er tegnene for henholdsvis 1, 10 og 100. Når man har identificeret dem, giver deres placering også en idé om, hvad søjlerne repræsenterer, nemlig potenser af 10. Det gælder for søjlerne fra I og mod venstre, så de efterfølgende søjler repræsenterer 1.000, 10.000, 100.000 og 1.000.000.

Til venstre for søjlen for C ville vi forvente tegnet M for 1.000; men i stedet finder vi tegnet ∞ .

Sidetæl Som også omtalt i *Fra Arabien til Island* er der ikke nedskrevet et fast sæt regler for romertallene, så det er meget almindeligt at finde variationer i den måde, man skriver tallene på. Og notationen er selvfølgelig også påvirket af, hvornår den er nedskrevet, for tallenes udseende ændrer sig over tid. 1.000 skrives ofte også som CIJ, denne skrivemåde kan have forskellige oprindelser, den kan stamme fra det græske bogstav phi, der skrevet som majuskel, Φ , ligner CIJ eller for det etruskiske tegn for 1.000, som var \otimes (Menninger, 1992, s. 243). Med den skrivemåde for 1.000 giver tegnene for 10.000 som CCICJ og 100.000 som CCCICJJ bedre mening: Det er så at sige tegnet for 1.000, hvor man tilføjer et ekstra sæt C'er. Endelig er der $\lceil X \rceil$, nogle gange er det også skrevet som $\lceil X \rceil$, for 1.000.000. Det er egentlig en forkortelse for 10 gange 100.000, men her er det foregående tegn for 100.000 blevet forkortet til en firkantet form. Hvis man er interesseret i en mere detaljeret forklaring på symbolerne, kan man se Menninger (1992, ss. 242–246).

Hver søjle er delt i to. I den øverste del er der én tæller, og i den nederste er der fire. De nederste tællere repræsenterer hver 1, når de skubbes op mod midten, og den øverste tæller repræsenterer 5, når den skubbes ned mod midten. Det er dermed muligt at tælle til 9 af hver tierpotens ved at kombinere den øverste og de nederste tællere. Det er muligt at finde flere eksempler på hvordan man bruger abacussen (se fx Ifrah, 1985, s. 112; Menninger, 1992, ss. 305–306; Bruderer, 2019).

Princippet med en tæller for oven og fire tællere for neden er det samme, som man benytter i en japansk soroban, og hvis man vil udforske principperne lidt mere, findes der mange interaktive sorobaner både som apps til telefonen og til på nettet, fx <https://www.mathematik.uni-marburg.de/~thormae/lectures/ti1/code/abacus/soroban.html>.



Figur 3: Angivelsen af trykkeåret for Welser (1682) benytter sig også af romertal, der ikke er helt standard. 1.000 er her skrevet på formen CIJ, og 500 er angivet som IJ, altså halvdelen af tegnet for 1.000.

Unser

Søjlen til højre for I-søjlen repræsenterer *uncia* — eller på dansk 'unser'; ordet unse er betegnelsen for en vægtenhed, der ikke bruges særlig meget mere. Men man kender det måske fra det engelske ord *ounce* eller forkortelsen *oz*. Romerne brugte ofte \bigcirc til at repræsentere unsen, men i denne abacus er der tilføjet en streg, så det mere ligner det græske bogstav theta, θ . For romerne var en unse $\frac{1}{12}$ af et pund (*as*), senere er det blevet almindeligt at en unse er $\frac{1}{16}$. Da unser er tolvte dele, er der fem tællere foruden, der hver repræsenterer 1 unse og en tæller foroven, der repræsenterer 5 unser — det er altså muligt at tælle op til 11 her.

Den sidste tredelte søjle repræsenterer dele af unser, henholdsvis $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ og $\frac{1}{3}$ unse, når tælleren er skubbet op, i den nederste er der to tællere, så man både kan have $\frac{1}{3}$ og $\frac{2}{3}$. S refererer til navnet for en halv unse, *semuncia*; de to andre tegn er en måde at repræsentere en unse, \bigcirc , der er blevet delt i mindre dele, altså dele af en cirkel.

Litteratur

- Bruderer, Herbert (19. feb. 2019). „How Did the Romans Calculate?“ *Communications of the ACM*. URL: <https://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/234881-how-did-the-romans-calculate/fulltext> (senest bes. 09.02.2020).
- Gertz, Emilie, Kristian Danielsen og Henrik Kragh Sørensen (2020). *Fra Arabien til Island. Hvordan en viking lærte islændingene at regne med arabertal*. Accepteret.
- Ifrah, Georges (1985). *From One to Zero. A Universal History of Numbers*. New York: Viking.
- Menninger, Karl (1992). *Number Words and Number Symbols. A Cultural History of Numbers*. New York: Dover Publications, Inc.
- Welser, Marcus (1682). *Opera historica et philologica. Sacra Et Profana*. Nürnberg: Wolfgangi Maurithii. URL: <https://ia802700.us.archive.org/35/items/operahistoricaet00wels/operahistoricaet00wels.pdf>.