

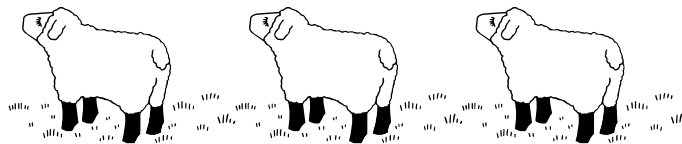
Povijest džepnih računala

Filip Lavriv

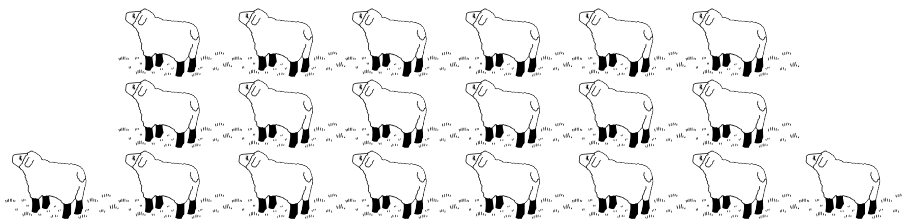
Kalkulatori (lat. *calculus* = kamenčić) su naprave bez kojih ne bismo mogli zamisliti današnji život; oni olakšavaju i ubrzavaju našu svakodnevicu i omogućuju da svi- i oni koji baš i ne znaju puno o matematici- svladaju probleme koji se pred njih postavljaju.

Njih koriste i kumice na placu i sveučilišni profesori.

Uzimamo ih zdravo za gotovo, no u obliku u kojem ih znamo danas postoje tek u **novije doba**. Čovjek svoju želju da zamisli napravu koja će računati umjesto njega (ili obavljati veći dio posla) ostvaruje već tisućljećima. Prvi počeci kraćenja postupka računanja u glavi zasigurno su počeli ovako ili nekako slično tome: negdje na kamenu, u brdu, čuvao je mladi talentirani pastir svoje stado ovaca. Isprva su to bile tri ovce pa nije imao prevelikih problema uvijek znati jesu li mu sve ovce na broju. No, kako je pastir dolazio iz poduzetničkih krajeva, on je, ne budi lijen, pokrenuo svoj mali *business*.



I tako, ovca vamo, ovca tamo, pa pametno uloženi kapital od trgovine – i odjednom se njegovo stado povećalo na dvadesetak ovaca. ☺



E, sad više nije mogao, budući da još tada nisu poznavali brojeve kako ih mi danas poznajemo, toliko lako održavati ovce na broju. Pa se sjetio da na rukama ima prste te da može jednu ovcu predstaviti kao jedan prst na ruci i tako računati njihov broj. Na ovaj način inventivni je pastir po prvi put pojednostavio problem prebrojanja. Blizu njega obitavao je konkurentni pastir. On je imao desetak ovaca. Naš je pastir pomalo bacao oko na stado konkurentnog i pokušavao sebi predočiti koliko bi ovaca imao kad bi proveo akviziciju tog stada. Opet je prebrojao prstima svoje stado pa tome dodao i susjedovo te tako po prvi put, a da toga nije bio ni svjestan, proveo pojednostavljenju operacije zbrajanja pomoću prstiju. Malo niže, u polju je paslo jedno veće stado ovaca koje nije bilo u privatnom, već u zajedničkom, plemenskom vlasništvu.

Nakon previranja u plemenu, zbacivanja krvožednih tirana s vlasti, i dolaska demokratske opcije na nju, pleme je odlučilo provesti pretvorbu i privatizaciju svog stada. Naš je pastir ugledao svoju šansu i opet malo računao prstima, ali budući da je plemensko stado imalo stotinjak ovaca uvijek bi se izgubio u računu. Shvatio je da ima premalo prstiju pa je nakon kraćeg razmišljanja umjesto prstiju za računanje počeo koristiti, primjerice, kamenčiće, kojih u njegovom kraju ne manjka. Kad je vidio kolika je hrpa kamenja koju je naslagao, odlučio je kupiti plemensko stado. Prodao je plemenu jednu svoju ovcu i za taj novac, u *poštenoj* trgovini koju je organizirao njegov rođak u plemenskoj vlasti ☺, kupio svih sto plemenskih ovaca. Sada je naš pastir postao monopolist koji kvalitetom

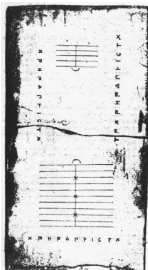
π l α y $\sqrt{\text{mat}\chi}$

svojih proizvoda nadmašuje svu konkurenciju. Ovce su se počele razmnožavati, a pastir je odlučio uz cestu otvoriti restoran s mladom janjetinom kao glavnim specijalitetom i osigurati miran život sebi, svojoj rodbini i šire.

Osim spomenutog plemena na svijetu su živjeli i neki čudaci- neki Sumerani, Babilonci, Grci, Rimljani. To su, u biti, bili *vrlo glupi* ljudi. Oni, za razliku od našeg pastira, nisu shvaćali pojam trgovine pa su se kod njih javljali pojmovi poput konkurencije, jačanja produktivnosti i slično. Zato je došlo do potrebe da ubrzaju cijeli proces prodaje proizvoda, a kako kamenčići (ili grančice) više nisu bili dovoljno praktični, smislili su nekakve *računaljke*. Isprva su u pijesku crtali linije, prstima ili nečim drugim. Prostori između tih linija predstavljali su jedinice, desetice, stotice itd., a ispunjavali bi ih kamenčićima. I uz korištenje ovih *sprava* morali su u glavi računati konačan iznos cijene prodane robe, za što im je ipak bilo potrebno nekakvo poznavanje matematike. Trgovci su svoje poslove, radi lakše promidžbe, obavljali na otvorenom pa bi ovakve računaljke kiša, vjetar ili slične nepogode s lakoćom uništili te bi posao bio otežan jer se u zatvorenom prostoru opisana računaljka nikako nije mogla koristiti. Zato su se talentiraniji izdanci trgovačkog staleža dosjetili da bi potrebni pijesak mogli staviti u drvenu posudu te su tako smislili prvu prenosivu računaljku. Oni još bistriji su malo gledali kako stvar napreduje; gledali, gledali i dosjetili se kako zaraditi.

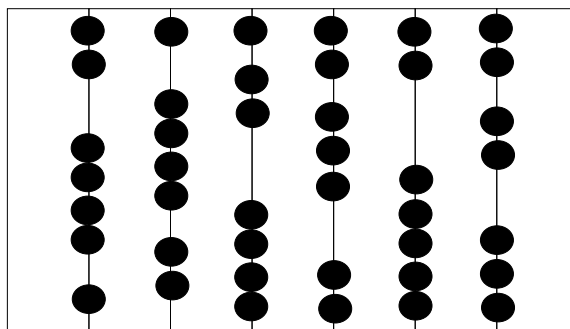
Trebalo je naime, smisliti neki trajniji materijal od pijeska pa su zato u drvenoj ploči urezali linije koje su predstavljale jedinice, desetice itd. pa bi kamenčići bili stavljani u njih. Takve su ploče onda prodavali trgovcima. Metalni radnici shvatili su kako oni trgovcima mogu ponuditi još trajniji materijal za računaljke pa su ih počeli izlijevati u bronci, a klesari su ih izrađivali od mramora i sličnog. Kako vidimo, na ovaj je način potaknut nezdravi napredak trgovine, zaposlenost i posebno gadan razvoj znanosti. Čudaci su morali koristiti mozak i biti inovativni da bi zaradili dok je naš pastir s početka priče fino zaradio u jednoj jedinjoj razmjeni.

Najstariji poznati primjerak opisane računaljke pronađen je na otoku **Salamisu**. Izrađen je od bijelog mramora, dimenzija $149 \times 75 \times 4.5$ cm, a po njoj su ispisane grčke brojke, da se korisnik lakše snalazi.



Na drugoj strani svijeta, u Kini, ljudi su, povučeni iza svog zida, kovali dugoročne planove za osvajanje svijeta jeftinom robom i još jeftinijom radnom snagom. Morali su stoga puno računati, a da bi im bilo lakše, smislili su spravicu koju danas znamo kao **abak** (od grč. *abax* = ploča). U obliku u kojem ga danas znamo poznat je od 1200. godine, a kinesko mu je ime *suan pan*. Kako izgleda i kako funkcionira? Oblika je pravokutnika koji je horizontalno podijeljen pregradom, a vertikalno su poredane žice na kojima su kuglice, i to po dvije iznad i po pet ispod pregrade. Svaka žica predstavlja redom jedinice, desetice, stotice itd. Svaka kuglica iznad horizontalne

linije predstavlja po pet vrijednosti koje žica predstavlja, a svaka ispod po jednu. Kuglice pomaknute prema horizontalnoj liniji dio su broja kojeg želimo prikazati. Na slici je pokazan primjer:

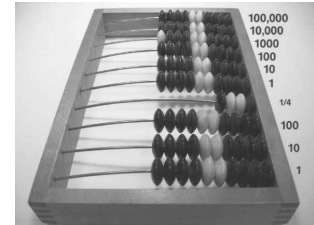


Vrijednost napisanog je

$$4 \cdot 1 + 5 \cdot 10 + 3 \cdot 10 + 5 \cdot 100 + 1 \cdot 100 + 3 \cdot 1000 + 2 \cdot 10000 = 203684.$$

Japanski abak *soroban* veoma je sličan kineskom, samo je jedna kuglica iznad horizontale, a 5 (danas 4) ispod. One iznad nazivaju se rajske, a one ispod zemaljske. Rusima se ipak nije dalo mučiti s nekakvim peticama i jedinicama pa su napravili jednostavniju verziju abaka u kojoj su kuglice poredane na vodoravne žice i ima ih po 10, odnosno n ako svaka predstavlja $1/n$. To su smislili u 17. stoljeću.

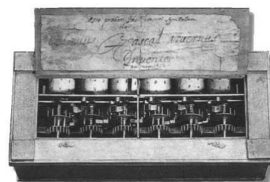
Da bi sve bilo još praktičnije, srednje dvije kuglice obojane su drugačije od ostalih pa se na njih polažu palčevi, a ostali prsti svaki na svoju kuglicu. Tako se ovim abakom, zvanim još i **ščet** (na slici), može brže i lakše računati.



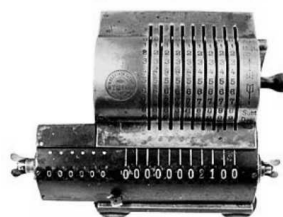
U Gruziji su, tamo gdje je klima bila toplija, pronađeni i ovakvi abaci s po dvadeset kuglica. Naime, ljudi su na nogama imali samo sandale što im je omogućilo da računaju i rukama i nogama.

Jedan od najvažnijih izuma na području kalkulatora je i prvi mehanički kalkulator. Prvi korisnik takvog kalkulatora nije trgovac nego njegova najveća noćna moraporeznik. Taj poreznik je bio **Étienne Pascal**, otac mnogo poznatijeg **Blaisea**, i živio je u 17. stoljeću. Étienne je sve svoje račune obavljao primitivnim abakom kakav je već opisan. Blaise od tuge nije mogao gledati oca kako se muči pa je, eto, tek tako, odlučio smisliti praktičniju napravu za računanje, koja je danas poznata kao **Paskalina**. Problem koji je Pascal trebao najprije riješiti bilo je prebacivanje desetica, stotica itd. pri zbrajanju.

To je "preskočio" uporabom zupčanika s 10 zubaca. Kad zupčanik jedinica napravi jedan puni krug, zupčanik desetica se pomakne za jedan zubac i tako dalje do konačnice. Brojevi se unose vrćenjem valjaka vezanih za zupčanike, a slično se i ispisuju. Na ovaj način stroj zbraja, a **Pascal** je osmislio i suprotni smjer procesa kojim se, naravno, oduzima. Napravljeno je ukupno pedesetak paskalina koje nisu doživjele veći komercijalni uspjeh, ali su zato postale osnova za daljnji razvoj mehaničkih računaljki.



U sedamnaestom stoljeću djelovao je još jedan važan gospodin, **Gottfried Wilhelm von Leibniz**, koji je napravio iskorak jer smislivši stroj koji je, osim što je zbrajao i oduzima, također mogao množiti i dijeliti. Također se zasnivao na sustavu zupčanika, ali mnogo složenije postavljenih nego kod Pascalova stroja. Problem *Paskaline*, a naročito Leibnizova stroja, bila je nepraktičnost – njime se mogao služiti samo onaj tko je najprije dobro izučio stroj i do kraja shvatio kako on radi, pa je komercijalni uspjeh izostajao. **Charles Xavier Thomas de Colmar** je prvi shvatio zašto se ovi *kalkulatori* ne prodaju dobro i odlučio je to promijeniti (i dobro zaraditi) 1820. osmislio **Aritmometar**, stroj temeljen na Pascalovu i Leibnizovu, ali s puno jednostavnijim načinom unošenja i



ispisa podataka. Thomas je tako prvi započeo organizirani posao proizvodnje i prodaje sprava za

π lay $\sqrt{\text{mat}}$ X

računanje.

Povijest kalkulatora zapravo prati povijest računala. Sve do kasno u 20. stoljeće za jednostavne operacije koriste se mehanički kalkulatori, temeljeni na principima određenima još u 17. stoljeću.

1947. godine izumljen je **tranzistor** pa već **1954.** godine IBM predstavlja prvi kalkulator temeljen na tranzistorima, a **1957.** započinje prodaja prvog takvog komercijalnog kalkulatora – **IBM 608.**

Prvi potpuno elektronski kalkulator osmišljen je 1961. godine i zvao se **Mark VII**, no zbog sklonosti greškama ubrzo je zamijenjen tipom **Mark VIII**. Tehnologija tadašnjih kalkulatora bila je takva da su težili i do 25 kg (Sharpov model iz 1964.) i koštali između 2000 i 2500 dolara. Na ekranu su mogli ispisivati do 13 znamenaka.

Prvi džepni kalkulator bio je Sharpov model **EL-8** (na slici) izdan **1970.** godine. Bio je visok oko 17 cm, širok oko 10, a debeo oko 6 cm. Mogao je obavljati četiri osnovne operacije i nije imao nikakvu memoriju. Uz njega je dolazio i punjač, a na zaslonu je ispisivao 8 znamenaka. Njegova početna cijena bila je **svega 345 dolara.** 😊



Posjetite *PlayMath* online !

Na web-adresi

<http://playmath.skolstvo.t-com.hr>

nalazi se novo *PlayMath*-ovo web-izdanje.

Na njemu ćete naći:

- VIJESTI (kada izlazi sljedeći broj, najecanja...)
- SADRŽAJE prošlih (i budućih) brojeva
- FORUM PODMLATKA HMD-A
- NADogradnje i sažetke članaka
- *online* članke
- staro web-izdanje
- LINKOVE
- ...