

UPORABA GEODREVEŠA IN SUDOKUJA KOT AKTIVNOSTI ZA RAZVOJ RAČUNALNIŠKEGA MIŠLJENJA V 4. RAZREDU OSNOVNE ŠOLE

¹Sonja Šavel Horvat

¹Osnovna šola Beltinci, Slovenija

Povzetek

Ključne besede:

ačunalniško mišljenje,
računalništvo brez
računalnika, 4. razred,
geodrevo, sudoku

Keywords:

computational thinking,
Grade 4, computing
without a computer,
Geotree, Sudoku

Copyright: © 2025

Avtorji/The author(s). To
delo je objavljeno pod
licenco Creative Commons
CC BY Priznanje avtorstva
4.0 Mednarodna.

Uporabnikom je dovoljeno
tako nekomercialno kot
tudi komercialno
reproduciranje,
distribuiranje, dajanje v
najem, javna priobčitev in
predelava avtorskega dela,
pod pogojem, da navedejo
avtorja izvirnega dela.

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)



Razumevanje temeljnih računalniških znanj je v sodobni družbi, kjer informacijsko-komunikacijske tehnologije igrajo ključno vlogo na vseh področjih življenja, postalo nepogrešljivo. Zato je nujno, da učencem v osnovni šoli pomagamo razvijati osnovna znanja računalništva in informatike, ki jih bodo kasneje nadgrajevali do te mere, da bodo znali IKT pravilno in učinkovito uporabljati. Poleg tega jim moramo pomagati razvijati vztrajnost pri soočanju z neuspehom, sposobnost učinkovitega reševanja problemov in izzivov ter algoritmično in kritično razmišljanje. Namen prispevka je predstaviti aktivnosti računalništva brez računalnika, s katerimi učencem 4. razreda osnovne šole omogočamo učne priložnosti za pridobivanje in razvijanje temeljnih znanj računalništva in informatike. Cilj je spodbujati razvoj računalniškega mišljenja, kar smo poskušali doseči s sistematičnim pristopom ter uporabo konkretnih praktičnih iger in izzivov, kot sta geodrevo in sudoku. Ti primeri aktivnosti spodbujajo algoritmično razmišljanje učencev, sodelovalno reševanje nalog, razumevanje algoritmov ter urjenje v reševanju problemov. Z metodo opazovanja, glede na viden in zaznan napredek, ter refleksijo učencev, smo ugotovili, da so učenci učne priložnosti dobro izkoristili, saj so začeli uporabljati opisani način razmišljanja tudi v drugih učnih situacijah. V prispevku, ki je namenjen predvsem učiteljem v osnovni šoli, predstavljamo primere dobre prakse, ki predstavljajo ključni gradnik za nadaljnje učenje in pripravo na tehnološke izzive prihodnosti.

USING GEOTREE AND SUDOKU AS ACTIVITIES FOR DEVELOPING COMPUTATIONAL THINKING IN GRADE 4 PRIMARY SCHOOL

Abstract

Understanding fundamental computing knowledge has become indispensable in modern society, where information and communication technologies (ICT) play a crucial role in all aspects of life. Therefore, it is essential to help primary school pupils develop

basic computing and informatics skills, which they will later build upon to effectively and appropriately use ICT. In addition, we must support them in developing perseverance when facing failure, the ability to solve problems and challenges efficiently, and algorithmic and critical thinking. This paper aims to present “unplugged computing” activities that provide Grade 4 primary school pupils with learning opportunities to acquire and develop fundamental computing and informatics knowledge. The goal is to foster computational thinking, which we achieved through a systematic approach and the use of concrete, practical games and challenges, such as “Geotree” and “Sudoku.” These activities foster pupils’ algorithmic thinking, collaborative problem-solving skills, understanding of algorithms, and problem-solving skills. Through observational methods and pupils’ reflection, we found that pupils made good use of these learning opportunities, as they also began applying this way of thinking in other learning situations. The article, primarily intended for primary school teachers, presents examples of best practices that serve as a key foundation for further learning and preparation for the technological challenges of the future.

1 UVOD

V želji, da bi učencem omogočili razvoj razumevanja osnovnih konceptov računalniškega mišljenja na igriv in interaktiven način, smo zasnovali dejavnosti, ki niso zahtevale uporabe tehnologije. Številni avtorji poudarjajo, da je računalniško mišljenje ena ključnih spretnosti 21. stoletja, saj zahteva večletno sistematično in načrtno pridobivanje temeljnega znanja s področja računalništva in informatike ter postopno in vse bolj kompleksno reševanje problemov z računalniki. Hkrati velja prepričanje, da mora šola učence pripraviti na prihodnje izzive in jih opremiti s spretnostmi za reševanje problemov (Kranjc, Košir in Čotar Kondrad, 2017).

Naš cilj je bil spodbujati razvoj računalniškega mišljenja pri učencih skozi premišljeno zasnovane dejavnosti, ki so temeljile na analognem pristopu. Pri tem smo izhajali iz spoznanja, da se računalniško mišljenje ne razvija zgolj z uporabo digitalnih tehnologij, temveč ga je mogoče učinkovito spodbujati tudi s ciljno usmerjenimi dejavnostmi, ki temeljijo na logičnem sklepanju, vzorcih in sistematičnem reševanju problemov. V izbranem inovativnem oddelku smo učencem ponudili različne interaktivne aktivnosti, ki so jih z veseljem sprejeli, saj so jim omogočale aktivno vlogo v učnem procesu ter hkrati razvijale njihove analitične in socialne spretnosti. Namen prispevka je predstaviti primer dobre prakse, ki vključuje uporabo geodrevesa in sudokuja kot učnih pripomočkov za

razvoj računalniškega mišljenja pri četrtošolcih. Ti dve dejavnosti omogočata sistematičen pristop k prepoznavanju vzorcev, logičnemu sklepanju in reševanju problemov, kar so bistveni elementi računalniškega mišljenja.

V raziskavi je sodelovalo 20 učencev, pri čemer smo dejavnosti organizirali tako, da je imel vsak učenec možnost dela individualno ali v poljubno izbranem paru. Na ta način so lahko izražali svoje individualne sposobnosti, hkrati pa razvijali prilagodljivost in sodelovanje. Z analizo izvedenih dejavnosti in odzivov učencev želimo prikazati učinkovitost uporabljenih pristopov ter poudariti pomen zgodnjega in sistematičnega razvijanja računalniškega mišljenja v osnovni šoli.

2 RAZVOJ RAČUNALNIŠKEGA MIŠLJENJA

Zavedati se je potrebno, da je računalniško razmišljanje pomembno za vse ljudi, ne samo za računalniške strokovnjake; da ni pomembno le pri računalništvu, ampak je uporabno na veliko področjih (Wing, 2006).

Računalništvo je znanstvena veda, ki ima v vsakdanjem življenju in posledično tudi v izobraževanju zelo pomembno vlogo. Z učenjem računalništva učenci ne pridobijo samo znanja, temveč tudi poseben način razmišljanja, računalniško razmišljanje, ki omogoča računalniški svet razumeti globlje (Curzon idr, 2014).

Zavedajoč se teh znanstvenih spoznanj smo se na naši šoli odločili, da dejavnosti računalništva brez računalnika ponudimo vsem učencem 4. razreda, ne le tistim, ki so računalništvo izbrali kot neobvezni izbirni predmet. Na ta način želimo omogočiti vsem učencem, da skozi igro in interaktivne dejavnosti razvijajo razumevanje osnovnih konceptov računalniškega mišljenja, ne da bi bili pri tem odvisni od tehnologije. Čeprav je računalniško mišljenje kognitivna spretnost, ki je tesno povezana z računalniškim programiranjem, pa programiranje še zdaleč ni edina dejavnost, pri kateri ga uporabljamo. Sposobnost logičnega razmišljanja, analiziranja in iskanja vzorcev je namreč dragocena na številnih področjih, od matematike in naravoslovja do vsakodnevnih situacij, kjer je potrebno sprejemanje premišljenih odločitev. Po mnenju nekaterih avtorjev je pomembno, da k razvoju računalniškega mišljenja pristopamo sistematično in že v zgodnjem otroštvu (Kranjc, Košir in Čotar Kondrad, 2017). To namreč spodbuja logično razmišljanje, reševanje problemov in ustvarjalnost – veščine, ki so ključne ne le v računalništvu, temveč tudi v vsakdanjem življenju.

Dva primera tovrstnih dejavnosti opisujemo v nadaljevanju.

2.1 GEODREVO ALI BESEDE PO KORAKIH KOT DIDAKTIČNI PRIPOMOČEK

Učenci so se s kot prvo dejavnostjo računalništva brez računalnika srečali z geodrevesom. Geodrevo je predstavljalo ključni didaktični pripomoček, ki je učencem omogočil praktično izkušnjo pri razvoju prostorske orientacije in logičnega mišljenja. Učno priložnost, pri kateri so bili učenci zelo aktivni, smo začeli v učilnici s tradicionalno frontalno obliko dela. Učiteljica je ob projekciji geodrevesa, prilagojenega slovenski abecedi, predstavila potek dejavnosti ter učencem razložila pravila. Najprej so učenci delali v parih. Eden od učencev je bral kodiran zapis in hkrati zapisoval črke, drugi učenec pa se najprej postavi na označeno točko v geodrevesu in se pomikal po navodilih prvega učenca. Ko je "prikorakal" do posamezne črke, jo je sporočil prvemu učencu, da jo je le ta lahko zapisal pod kodiran zapis. Z namenom urjenja orientacije v prostoru in na ravnini ter utrjevanja smeri neba smo pripravili "kodiran" zapis besed s črkami S, J, V in Z (sever, jug, vzhod, zahod). Dejavnost je potekala medpredmetno pri pouku matematike in naravoslovja. Vsak par učencev je naključno izžrebal listek s kodiranim zapisom besede, ki jo je moral s pomočjo geodrevesa pravilno dekodirati. Najprej smo se odločili za reševanje nalog na manjšem formatu, kar se nam je zdelo lažje zaradi večje preglednosti, pozneje pa smo se lotili reševanja nalog na večjem formatu geodrevesa, kar je bilo že bolj zahtevno. Tako smo stopnjevali zahtevnost reševanja nalog. Postopno uvajanje od manjšega k večjemu formatu je omogočilo boljše razumevanje sistema in povečalo motivacijo učencev.

Geodrevo v tej obliki je izjemno primerno za učence 3. in 4. razreda osnovne šole, saj takrat že poznajo strani neba in pridobivajo prve veščine orientacije. Vendar ga lahko uporabimo tudi v drugih razredih – z manjšimi prilagoditvami, kot je zamenjava smeri neba (S, J, V, Z) s številkami, puščicami ali drugimi simboli.



Slika 1: Učiteljica frontalno pomaga učenki rešiti nalogo



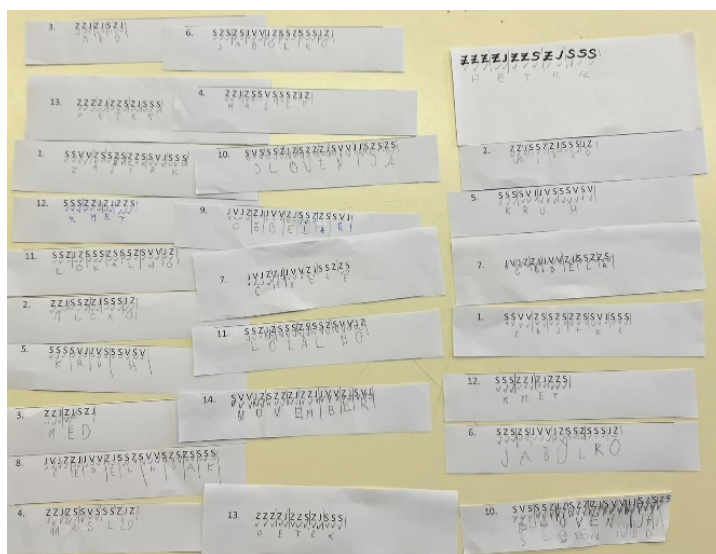
Slika 2: Učenci v parih rešujejo naloge

Na začetku so se učenci soočali z različnimi izzivi – morali so pozorno poslušati drug drugega, natančno slediti navodilom in razvijati spretnosti timskega dela. Nekateri so imeli težave z orientacijo in razumevanjem smeri, zato je bilo pomembno, da so se med seboj podpirali ter analizirali napake. Pri premikanju po geodrevesu manjšega formata se je kot najboljša rešitev izkazala uporaba figurice ali drugega pripomočka. To je pomagalo preprečiti zmedo in napačne premike, saj so učenci pogosto zašli s poti in morali so začeti znova. Na ta način so razvijali vztrajnost, potrpežljivost in sposobnost sistematičnega reševanja problemov, hkrati pa je dejavnost v učence vnesla tekmovalni duh – kdo bo v določenem času odkodiral največ besed ali povedi?

Ko so učenci že suvereno uporabljali manjše geodrevo, smo dejavnost preselili v večji prostor na šoli, kjer imamo na tleh pripravljeno veliko geodrevo. Tako so lahko dejansko korakali od črke do črke, kar je dejavnost še dodatno popestrilo in učencem omogočilo telesno aktivnost. Gibalno učenje je pomemben element pri razvoju kognitivnih sposobnosti, saj povezuje miselne procese s telesno izkušnjo, kar izboljša pomnjenje in razumevanje konceptov.



Slika 3: Geodrevo - večji format



Slika 4: Dekodirani zapisi besed

Možnosti uporabe geodrevesa pri pouku

Po dejavnostih, kjer so učenci spoznali Geodrevo smo ugotovili, da je ta aktivnost primerna za različne faze učnega procesa, kot npr.:

- uvajanje novih pojmov – učenci preko gibanja in igre spoznavajo nove koncepte;
- uvodna motivacija – dejavnost na začetku ure spodbudi radovednost in aktivnost učencev;
- ponavljanje in utrjevanje učne snovi – učenci skozi praktično delo utrjujejo že pridobljeno znanje.

Ugotovili smo tudi, da je ta aktivnost primerna pri spoznavanju okolja v 3. razredu osnovne šole in pri naravoslovju v 4. razredu osnovne šole za izboljšanje razumevanja smeri neba in orientacije v prostoru. Pri matematiki, če zamenjamo smeri neba s številkami ali matematičnimi operacijami. Pri športu pa kot element športnih dejavnosti, pri katerih učenci povezujejo fizično aktivnost z reševanjem nalog.

Dejavnost smo postopoma nadgrajevali in učence postavljali pred nove izzive, tako smo pripravili več stopenj nalog:

1. osnovna raven – dekodiranje krajših besed po navodilih;
2. napredna raven – uporaba daljših besed in povedi, ki so zapisane v kodirani obliki;
3. najzahtevnejša raven – učenci dobijo zapisane povedi, ki jih morajo sami zapisati v kodirani obliki, kar od njih zahteva večje razumevanje sistema in ustvarjalnost pri oblikovanju lastnih kod.

Po opravljenem delu predlagamo, naj bo izziv z geodrevesom vedno povezan z učno snovjo ali drugo šolsko dejavnostjo, saj tako pridobi večji pomen in omogoča učencem boljše razumevanje vsebine. Pri pripravi kodiranega zapisa pa je pomembno upoštevati tudi tehnične vidike – velikost pisave, razmike med vrsticami in jasnost simbolov, da bo izvedba čim bolj tekoča.

2.2 SUDOKU

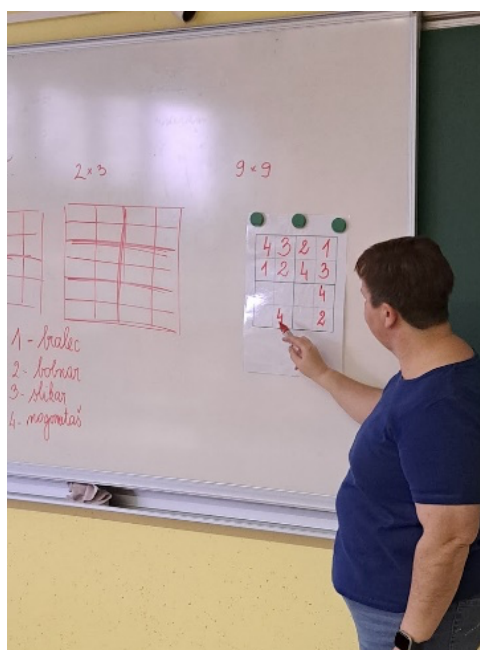
Učenci so se z drugo dejavnostjo računalništva brez računalnika srečali s sudokum. Podobno kot pri geodrevesu smo tudi sudoku uvedli kot ključni didaktični pripomoček, ki je učencem omogočil praktično izkušnjo pri razvoju prostorske orientacije in logičnega mišljenja pri pouku matematike. Sudoku v moderni obliki naj bi nastal leta 1979 v ZDA, danes pa obstaja v številnih različicah – tako v tiskani kot v elektronski obliki. Pogosto ga

najdemo v revijah, časopisih in na spletnih platformah, kjer je postal ena izmed najbolj priljubljenih miselnih iger. Kljub njegovi široki dostopnosti pa je kar 50 % učencev v tem oddelku priznalo, da se s sudokojem še nikoli niso srečali in niso vedeli, kako pristopiti k reševanju.

Sudoku kot didaktično orodje

Sudoku smo vključili kot eno izmed dejavnosti pri razvoju računalniškega mišljenja, saj igra zahteva logično sklepanje, prepoznavanje vzorcev in sistematičen pristop k reševanju problemov. Namesto klasičnih števil smo v začetni fazi uporabili mrežo 4×4 in številom dodelili vizualne simbole – sličice:

- 1 – bralec
- 2 – bobnar
- 3 – slikar
- 4 – igralec nogometa



Slika 5: Učiteljica učencem frontalno prikazuje način dela

Učenci so dobili nalogo razporediti različne sličice tako, da se nobeden od motivov ni ponovil v isti vrstici ali stolpcu. Ta način uvajanja igre je omogočil lažje razumevanje pravil, saj so učenci sličice dojemali bolj intuitivno kot številčne vrednosti.

Po uvodnem delu so učenci samostojno razporejali sličice na vnaprej pripravljeni podlagi. Učiteljica jim je pomagala pri usmerjanju tako, da je na točno določena mesta v mreži postavila eno ali dve sličici. S tem so učenci dobili začetne namige in lažje nadaljevali z razvrščanjem.

Dejavnost smo izvajali v dveh različnih formatih:

1. večji format sudokuja – učenci so fizično prestavljali večje sličice, kar jim je omogočalo bolj otipljivo in nazorno razumevanje igre;
2. manjši format sudokuja – učenci so na papirni mreži reševali naloge s številkami, kar jih je postopoma pripravilo na klasično obliko igre.



Slika 6: Učenci s prestavljanjem sličic rešujejo sudoku. Slika 7: Iz simbolnega sudokuja preidemo na števila

Sudoku je učencem predstavil koncept logične analize in razvrščanja elementov po določenih pravilih, kar je osnova za algoritmično mišljenje. Uporaba sličic kot začetnega pripomočka je olajšala razumevanje igre, postopno uvajanje števil pa je učence pripeljalo do klasične oblike sudokuja.

Pri delu so imeli možnost izbire med individualnim reševanjem ali delom v paru. Večina učencev se je odločila za sodelovanje v parih, saj so se tako med seboj posvetovali, preverjali rešitve in skupaj prihajali do pravih odgovorov.

Dejavnost je potekala v sproščenem in igrivem vzdušju, učenci pa so pri delu razvijali logično mišljenje, sposobnost razvrščanja in vztrajnost pri iskanju rešitev. Pri pouku matematike smo kmalu opazili večjo samostojnost pri reševanju matematičnih problemov,

saj se učenci znali bolj postopno reševati kompleksne naloge. Ugotovili pa smo tudi, da učenci, ki doma rešujejo miselne igre, tudi sudoku, izkazujejo višjo raven matematičnega znanja pri pouku matematike.

Z opazovanjem in kasnejšo evalvacijo smo prišli do zanimivega spoznanja: učenci, ki se v prostem času pogosto ukvarjajo z reševanjem sudokuja, pri matematiki nimajo večjih težav. To kaže na ugoden vpliv miselnih iger na razvoj matematičnih in logičnih sposobnosti. Sudoku se je izkazal kot izjemno koristno didaktično orodje, ki na zabaven način krepi računalniško mišljenje, logično sklepanje in matematične spretnosti. Prilagoditev igre z uporabo sličic je učencem omogočila lažje razumevanje pravil in jih postopoma pripravila na reševanje klasičnega sudokuja s števkami. Takšne miselne igre imajo pomembno vlogo pri razvijanju kognitivnih sposobnosti učencev, zato jih je smiselno vključevati v pouk – kot del rednih učnih vsebin, lahko pa tudi v obliki dodatnih izzivov za nadarjene učence. Sudoku ni le zabava, ampak je tudi učinkovita vaja za možgane, ki učencem pomaga razvijati vztrajnost, logično mišljenje in strategije reševanja problemov.

3 REZULTATI

Izvedeni dejavnosti *geodrevo* in *sudoku* sta se izkazali kot učinkovita pristopa za spodbujanje računalniškega mišljenja pri učencih. Obe aktivnosti sta vključevali prepoznavanje vzorcev, reševanje problemov, logično razmišljanje in sistematičen pristop k iskanju rešitev, kar so ključni elementi računalniškega mišljenja.

Skozi neposredno opazovanje napredka pri reševanju nalog in napredka pri razvoju računalniškega mišljenja smo med samim izvajanjem dejavnosti, z beleženjem časa samega reševanja nalog ugotovili, da so učenci postopoma izboljševali svoje strategije reševanja problemov. Na začetku so se pri geodrevesu večkrat zmotili pri orientaciji in zato morali naloge večkrat ponavljati, vendar so sčasoma začeli hitreje prepoznavati vzorce in bolj sistematično pristopati k iskanju rešitev. Podobno je bilo pri sudokuju – učenci, ki so sprva naključno postavljali sličice, so kmalu ugotovili, da je treba iskati povezave med posameznimi elementi in se izogibati ponovitvam. Z opazovanjem njihovega napredka pri teh dejavnostih smo ugotovili, da so pridobljene spretnosti ugodno vplivale tudi na njihovo delo pri pouku. Učenci so se bolje znašli pri reševanju matematičnih enačb in zahtevnejših besedilnih nalog, saj so bili sposobni problem razčleniti na manjše korake, prepoznati ključne informacije in sistematično poiskati rešitev. Še posebej opazen je bil napredek pri učencih, ki so sicer manj učno uspešni. Ti učenci so pri geodrevesu in sudokuju pridobili

samozavest pri iskanju rešitev in so bili posledično tudi pri pouku bolj motivirani za reševanje nalog, ki so jih prej dojemali kot pretežke.

Na podlagi izvedenih dejavnosti smo ugotovili, da lahko računalniško mišljenje pri učencih razvijamo na različne načine. Igre, kot sta sudoku in geodrevo, so odličen primer, kako lahko skozi analizo, načrtovanje in eksperimentiranje pridobijo dragocene veščine, kot so:

- razčlenjevanje problemov – razdelitev večjega problema (npr. kodiranje besed ali reševanje sudokuja) na manjše, obvladljive korake;
- prepoznavanje vzorcev – iskanje pravilnosti in ponavljajočih se struktur v nalogah;
- algoritmično mišljenje – načrtovanje zaporedja pravih korakov za doseg rešitve;
- vztrajnost in prilagajanje – sprejemanje napak kot del učnega procesa in iskanje alternativnih rešitev;
- sodelovanje in komunikacija – pri delu v parih ali skupinah so učenci razvijali sposobnost jasnega izražanja in skupinskega reševanja nalog.

4 ZAKLJUČEK

Uporaba neklasičnih metod za razvoj računalniškega mišljenja, kot sta *geodrevo* in *sudoku*, se je izkazala za izjemno uspešno in motivacijsko sredstvo. Izvedeni aktivnosti sta pokazali, da lahko računalniško mišljenje razvijamo že na začetku drugega vzgojno-izobraževalnega obdobja. Za nadaljnji razvoj računalniškega mišljenja v šolskem prostoru bi bilo smiselno pogostejše vključevati podobne izzive, jih nadgrajevati in povezovati z različnimi učnimi vsebinami. S tem učencev ne pripravljamo le na izzive v šoli, ampak jih opremljamo z veščinami, ki jim bodo koristile v prihodnosti.

LITERATURA

- Curzon, P., Dorling, M., Ng, T., Selby, C. in Woollard, J. (2014). *Developing computational thinking in the classroom: a framework*. University of Southampton. <http://eprints.soton.ac.uk/id/eprint/369594>
- Kranjc, R., Košir, K. in Čotar Konrad, S. (2017). Računalniško mišljenje: Kaj je in zakaj bi ga sploh potrebovali? *Vzgoja in izobraževanje*, 48(4). <https://doi.org/10.59132/viz/2017/4/9-1>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/1118178.1118215>