

Računski stroji

Kocke Lego so čisto preproste, vendar lahko iz njih sestaviš hišo, letalo ali psa – in to celo iz istih kock. Z računalniškimi programi je enako.

Namen

Otroci spoznajo, da je mogoče iz preprostih komponent sestaviti poljuben »stroj« ali matematično funkcijo, če jih povežemo na primeren način. Vidijo, da je pomembno, da so ponujeni sestavni deli dovolj splošni in da kompleksnost ni v delih, temveč v povezovanju. Otroci spoznajo tudi nekatere od osnovnih konceptov programskih jezikov, kot so spremenljivke in vhod v program.

Aktivnost se navezuje tudi na matematiko, saj v njej predstavljamo aritmetične izraze v obliki dreves.

Trajanje

Dve šolski uri

Potrebščine

Za frontalno delo

- en izvod večjih listov z operacijami nad besedami (natisni dva izvoda)
- magneti za pritrjevanje na tablo
- večji listi s številskimi operacijami (natisni dva izvoda)
- pleskarski lepilni trak
- dva metra
- predmeti za merjenje obsega (list papirja, tretjinka papirja, različne škatle – po možnosti takšne, katerih dolžino lahko merijo v decimetrih...)

Za vsak par otrok

- listki z operacijami nad besedami
- 1-2 lista papirja, po možnosti velikosti A3
- lepilo

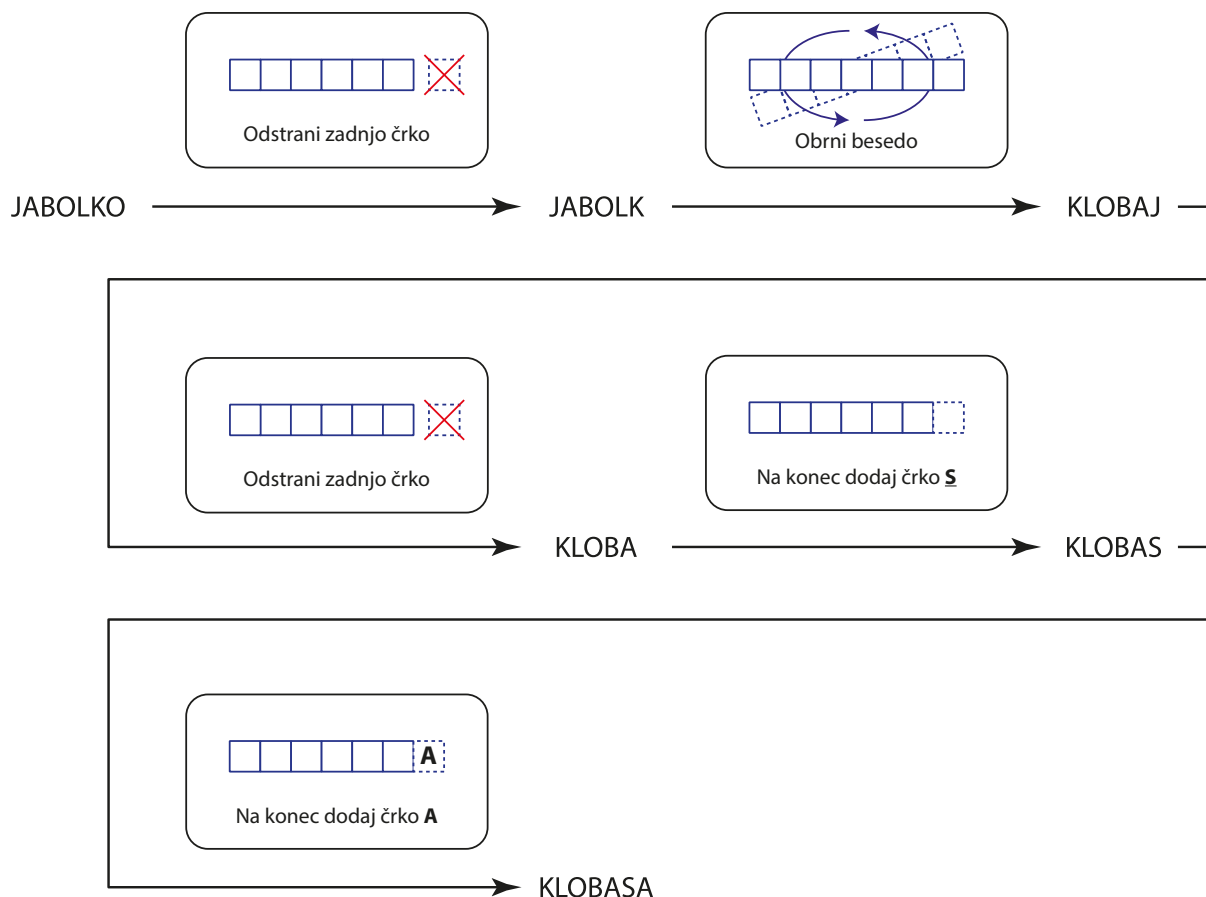
Listke z operacijami natisni in reži po črtah; ob predpostavki, da lahko režeš po pet listov hkrati, so črte na vsakem petem listu. S tiskanjem v enem izvodu dobiš 27 kompletov. Če otroci delajo v parih, dobi vsak par dva kompleta. Najboljše, da natisneš dve kopiji celotnega materiala, tako da bo imel vsak par gotovo dovolj materiala. Otroci lahko listke pišejo sami. Za to potrebujejo prazne listke ali papir in škarje.

Avtorji

Aktivnost je nastala v okviru magistrskega dela Teje Šavs pod mentorstvom Janeza Demšarja in ob pomoči Irene Demšar.

Uvodna motivacija

1. Učencem povemo, da bomo pokazali, kako spremenimo jabolko v klobaso (ob tem imamo lahko pri sebi jabolko).
2. Na tablo zapišemo besedo JABOLKO, pripenjamo liste z operacijami in rišemo puščice in vmesne besede, kot kaže slika. Pri tem lahko že po dveh listih pokažemo otrokom, kakšni listi so še na voljo, in jih prosimo za pomoč.



3. Če je potrebno, pokažemo še, kako spremenimo TOBOGAN v ROBOT. (Odstrani zadnji dve črki – odstrani zadnjo črko – na konec dodaj črko R – obrni besedo.)

Besedni stroj

Razporedi otroke v pare. Razdeli jim liste A3 in listke z operacijami in naloge. Pari imajo lahko različne ali iste naloge, otroci jih lahko izbirajo tudi sami.

Vsak par predela eno ali več besed tako, da lepi listke na papir in dodaja vmesne besede in puščice, podobno kot na tabli.

Če jim zmanjka katerega izmed listkov, lahko narišejo svojega. Bistvo igre ni v tem, da je število operacij posamezne vrste omejeno ali da morajo uporabiti vse operacije. Pač pa se izogibaj temu, da bi si otroci izmišljali svoje operacije.

Na listek za dodajanje poljubne črke na začetek lahko sami dopišejo črko, ki jo bodo dodali.

Morda si bodo zaželeli operacije »DODAJ ČRKO NA ZAČETEK«. Te ni. Otroci naj se znajdejo brez nje. (Dodajo črko na konec in jo premaknejo na začetek.)

Naloge

Naloge so tudi na ločeni poli, ki jo natisni in razreži.

| | |
|---------------------|------------------------|
| NEBO → BOBEN | ZBOLETI → TELO |
| KARTA → TRASA | STOLP → PLOT |
| PETER → PRETEP | JOGURT → TRUGA |
| PAMET → TEMA | ŠPORT → TROP |
| ŽIVILO → OLIVA | NOGAVICE → VAGON |
| VAGON → NOGA | ZGANITI → TINA |
| VEČBARVEN → VRABČEK | ZOOLOG → GOLOB |
| ŽARETI → TERASA | SLAP, DELO → SLADOLED |
| ŠKARPA → PRAKSA | KOKOŠ, ŠKRAT → KOŠARKA |
| OTOPEL → LEPOTA | VEČBARVEN → ČOKOLADA |
| PADALKA → KLADA | |

Rešitve

Posamezne naloge je možno rešiti na različne načine. Spodaj je le ena od možnih rešitev vsake izmed nalog.

NEBO → BOBEN

na konec dodaj črko B: NEBOB
obrni besedo: BOBEN

ŽARETI → TERASA

odstrani prvo črko: ŽARET
odstrani zadnjo črko: ARET
obrni besedo: TERA
na konec dodaj črko S: TERAS
na konec dodaj črko A: TERASA

KARTA → TRASA

odstrani prvo črko: ARTA
odstrani zadnjo črko: ART
obrni besedo: TRA
na konec dodaj črko S: TRAS
na konec dodaj črko A: TRASA

ŠKARPA → PRAKSA

odstrani prvo črko: KARPA
odstrani zadnjo črko: KARP
obrni besedo: PRAK
na konec dodaj črko S: PRAKS
na konec dodaj črko A: PRAKSA

PETER → PRETEP

na konec dodaj črko P: PETERP
obrni besedo: PRETEP

OTOPEL → LEPOTA

odstrani prvo črko: TOPEL
obrni besedo: LEPOT
na konec dodaj črko A: LEPOTA

PAMET → TEMA

odstrani prvo črko: AMET

obrni besedo: TEMA

Podobno:

VAGON → NOGA,

STOLP → PLOT,

ŠPORT → TROP

NOGAVICE → VAGON

odstrani zadnji dve črki: NOGAVI

odstrani zadnjo črko: NOGAV

obrni besedo: VAGON

ŽIVILO → OLIVA

odstrani prvi dve črki: VILO

obrni besedo: OLIV

na konec dodaj črko A: OLIVA

Podobno:

ZOOLOG → GOLOB,

PRAPOR → ROPAR,

JOGURT → TRUGA

ZGANITI → TINA

odstrani prvi dve črki: ANITI

obrni besedo: ITINA

odstrani prvo črko: TINA

Podobno kot ZGANITI → TINA:

ZBOLETI → TELO,

PADALKA → KLADA

VEČBARVEN → VRABČEK

odstrani zadnji dve črki: VEČBARV

obrni besedo: VRABČEV

odstrani zadnjo črko: VRABČE

na konec dodaj črko: VRABČEK

SLAP, DELO → SLADOLED

odstrani zadnjo črko SLAP: SLA

na konec dodaj črko »D« k SLA: SLAD

obrni besedo DELO: OLED

zlepi dve besedi v eno: SLADOLED

KOČA, DLAN → ČOKOLADA

obrni besedo KOČA: AČOK

odstrani zadnjo črko KOČA: ČOK

na konec ČOK dodaj črko »O«: ČOKO

odstrani zadnjo črko DLAN: DLA

prestavi zadnji dve črki DLA na

začetek: LAD

na konec LAD dodaj črko »A«: LADA

zlepi dve besedi v eno: ČOKOLADA

KOKOŠ, ŠKRAT → KOŠARKA

odstrani prvi dve črki KOKOŠ: KOŠ

odstrani prvo črko ŠKRAT: KRAT

odstrani zadnjo črko KRAT: KRA

obrni besedo KRA: ARK

na konec dodaj črko »A« ARK: ARKA

zlepi dve besedi v eno: KOŠARKA

Pogovor

Učenci naj pokažejo, po možnosti pred tablo, kako so rešili posamezne naloge. Izbereš lahko različne rešitve istih nalog.

Vprašaj otroke, kako so dodajali črke na začetek.

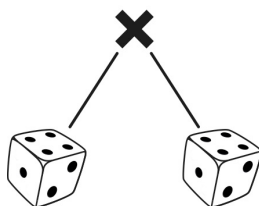
Vprašaj, kakšno operacijo bi lahko še dodali. Poudari, da so operacije, ki so na voljo trenutno, splošne in zato primerne za različne besede. Če kdo predlaga operacijo, ki je zelo specifična (na primer »obrni zadnje tri črke besede«), ga vprašaj, kje vse bi mu to lahko prišlo prav.

Programerji imajo na voljo sorazmerno majhno število različnih ukazov, ki pa so dovolj splošni, da je možno z njihovim kombiniranjem sestaviti poljuben program.

Računski stroj

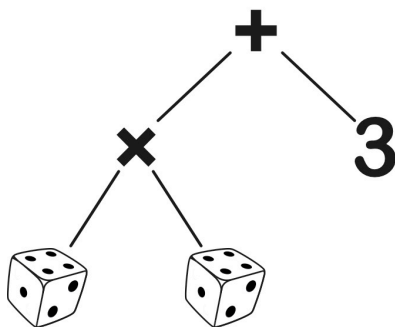
1. Izberi dva prostovoljca in jima dodeli vlogo »kockarja«. Usedeta naj se na tla, v roke jima daj list s kocko. Razloži, da mora kockar vsakič, ko pride na vrsto, dvigniti svoj list in povedati naključno število med 1 in 6. Za vajo naj nekajkrat poskusita tako – vsak od njiju pove po eno število.
2. Uvedi vlogo množilca. Ta sedi pred kockarjema. Vsakič, ko oba kockarja povesta svoji številki, množilec dvigne svoj listek in pove produkt njunih števil. Da bo pot očitnejša, od vsakega izmed kockarjev do množilca prilepi pleskarski trak.

Otroci torej sedijo takole:



Preskusi razumevanje: otroci naj nekajkrat ponovijo igro, v kateri najprej vsak kockar pove eno od števil in množilec pove produkt. Vsak otrok, ki izgovori število, naj ob tem dvigne list; to je potrebno zaradi preglednosti.

3. Uvedi vlogo dolgočasneža. Ta vedno pove isto številko. Enemu od otrok daj številko 3.
4. Dodaj še seštevalca. Posedi otroke takole:



Otroci naj nekajkrat preskusijo delovanje stroja. Ko »sprožiš stroj«, najprej kockarja povesta vsak svojo številko, množilec pove produkt, dolgočasnež reče 3 in seštevalec pove vsoto produkta in 3.

5. Na tablo zapiši račun, ki ga računa ta stroj: $\text{dice} \times \text{dice} + 3$.

Vajo ponovi še s kakim drugim strojem. Učence razporedi v »drevo« in nekajkrat poženi stroj. Nato naj na tablo zapišejo izraz, ki so ga računali.

Vajo ponovi tudi v nasprotni smeri: na tablo zapiši račun, otroci pa naj sestavijo drevo, ki ga izračuna. Pri tem uporabljaš konstante (»dolgočasneže«) in kockarje.

Pri sestavljanju računov pazi, da bo množenje med prvimi operacijami. To je potrebno zato, da so števila, ki jih je potrebno zmnožiti, dovolj majhna. Pri računanju pazi tudi na prednost množenja pred seštevanjem: pri zapisu z drevesi ni oklepajev. Po lastni presoji lahko otrokom daš tudi kak primer, pri katerem morajo razmišljati o oklepajih.

Primeri nekoliko težjih računov sta $(2 + 3) \times 4$ in $3 \times 2 + 7 + 1 + 5 \times 2 + 4$.

Računanje obsegov

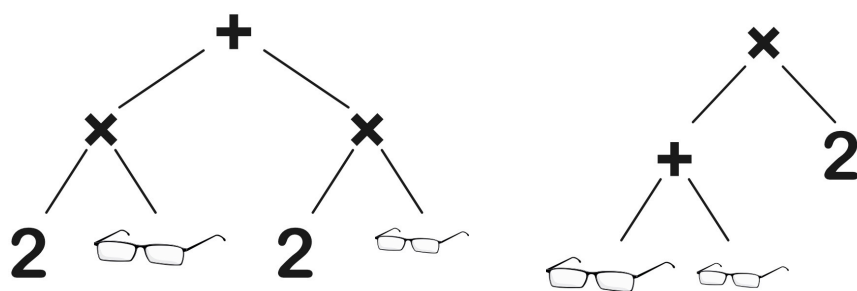
V naslednji vaji bodo otroci sestavili stroj za računanje obsegov pravokotnikov. Potek prilagodi njihovemu znanju.

Uvedi vlogo »bralca«. Ta pove številko, odvisno od tega, kaj mu naročimo opazovati ali meriti. Tu, konkretno, daj dvema učencema list z večjimi in manjšimi očali ter metra. Ko dobita v roke kak (pravokoten) predmet, ga izmerita; učenec z večjimi očali pove dolžino daljše, učenec s krajšimi očali pa dolžino krajše stranice. Zaradi lažjega računanja naj bosta dolžini v decimetrih.

Naroči otrokom, naj sestavijo stroj za računanje obsegov likov.

Po potrebi najprej »odkrijte« formulo za obseg pravokotnika ali pa jo sama napiši na tablo in razloži. Pri tem lahko uporabljaš spremenljivke (a, b), še boljše preprosteje pa bo, če namesto njih uporabiš kar mala in velika očala. Zaradi lažje predstavitve z drevesom zapiši formulo v obliki $2 \times a + 2 \times b$, oziroma $2 \times \text{👓} + 2 \times \text{👓}$. Če učenci že poznajo oklepaje in želiš pokazati, kaj se z njimi dogaja v drevesu, pa lahko poskušaš tudi obliko $2 \times (a + b)$.

Ko je formula znana, naj se sami razporedijo v stroj, ki jo izračuna. Gornjima oblikama ustrezata naslednji drevesi.



Stroj preskusi tako, da mu daš v merjenje par predmetov, kot so, na primer, list papirja, tretjina lista papirja ali drugi predmeti. Če je potrebno naj otroci pri merjenju nekoliko zaokrožajo, še boljše pa je, če jim pripravimo predmete, katerih dolžine je mogoče brez zaokrožanja meriti v decimetrih.

Če se učenci zmotijo, naj sami odkrijejo in popravijo napako.

Pogovor

Ko programer računalniku vpiše nek aritmetični izraz – ali pa, ko vpišemo takšen izraz v nekoliko boljši kalkulator –, ga računalnik najprej spremeni v takšno drevo (ne da bi ga izpisal) in ga šele nato izračuna.

Podobno kot v prejšnji igri z besedami smo tudi tu sestavljali nekakšne programe. Na koncu smo sestavili program za računanje obsegov, ki zna izračunati obseg poljubnega pravokotnika.

V igri smo spoznali tudi nekaj elementov računalniških programov: tudi programerji uporabljajo »dolgočasneže« (rečejo jim »konstante«), »kockarje« (rečejo jim »naključna števila«) in bralce, ki preberejo, kar je vpisal uporabnik programa.