

# Aktivnost 10

---

## Usmerjanje in smrtni objem

Alenka ne bo vrnila Petru žoge, dokler se ji ta ne opraviči za ono prej. Peter pa se nima namena opravičiti, če mu Alenka ne bo najprej vrnila žoge. Računalnikarji bi rekli, da sta se Alenka in Peter znašla v *smrtnem objemu*. Hm, kaj pa imajo s tovrstnimi ljubezenskimi zapleti računalnikarji?!

### Namen

Intuitivno razumevanje "smrtnega objema" (*deadlock*), v katerem dva ali več ljudi (ali računalnikov, računalniških programov...) v neskončnost čaka eden na drugega.

Igra zahteva razmišljanje za nekaj korakov naprej. Učenci naletijo na problem preiskovanja, ki je zelo pomemben v umetni inteligenci in drugod.

Igre v tej aktivnosti so zanimive z vidika skupinske dinamike in koordinacije.

### Trajanje

Ena ura

### Potrebščine

#### Igra podajanja

- Pobarvane žogice za namizni tenis ali podobne predmete. Za vsako skupino potrebuješ toliko različnih barv, kolikor otrok je v skupini; za vsako barvo razen ene potrebuješ dva enaka predmeta. Če imaš, na primer, skupine s šestimi otroki, potrebuješ dve beli, dve rumeni, dve rdeči, dve modri, dve zeleni in eno rjavo žogico.
- Istobarvne oznake za otroke, npr. barvne trakove, ki si privežejo okrog vratu (glave, rok).

#### Vsi na svoja mesta

- Barvni trakovi, kot v prejšnji igri
- Pisane zastavice ali obroči enakih barv kot trakovi
- Ena ali več žog (glej "Dodatne možnosti")
- Štoparica (opcijsko)

## Igra podajanja

1. Določi skupine po pet do sedem otrok. Vsaka skupina naj se posede v krog.
2. Razdeli otrokom barvne trakove, ki si jih privežejo okrog vratu ali na drugo primerno mesto. Otroci v skupini morajo imeti različne barve.
3. Vsaki skupini daj predmete enakih barv, kot so trakovi; za vsako barvo potrebujejo par predmetov, le pri eni barvi bo predmet en sam.
4. Predmete naj si naključno izmenjajo, tako da ne bo imel nihče predmeta svoje barve.
5. Otroci si podajajo predmete, dokler nima vsak v rokah predmetov svoje barve. Pri tem morajo upoštevati naslednji pravili:
  - a. V vsaki roki morajo imeti le po en predmet; predmete lahko torej podajajo le otroku s prosto roko.
  - b. Predmete je dovoljeno podajati le sosedoma. Omejitev glede rok ni: sosedu na levi je dovoljeno podati tudi predmet iz desne roke in obratno.

Pred igro poudari, da ne gre za tekmovanje med otroki znotraj skupine (češ kdo prej pride do svojih predmetov), temveč je naloga, da celotna skupina doseže svoj cilj.

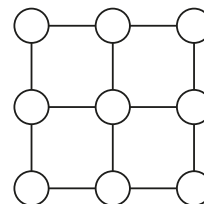
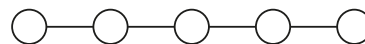
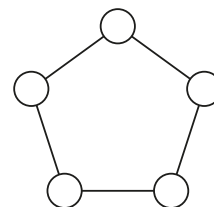
### Pogovor

Kakšne strategije so uporabljali, da so dosegli cilj?

Otroci so najbrž spoznali, da požrešnost (tako, ko dobiš svoja predmeta, ju ne izpustiš več) lahko povzroči, da skupina ne bo mogla doseči cilja.

### Dodatne možnosti

- Poskusi izvesti igro z manj ali več otroki.
- Otroci naj končajo igro brez govorjenja!
- Poskusi igro z drugačnimi razporedi otrok, na primer v črti ali tako, da imajo otroci več kot dva soseda. Nekaj primerov je na desni.



## Vsi na svoja mesta

Naslednjo igro boš najlažje pripravil na prostem, gre pa tudi v razredu.

Če se boste igrali na asfaltu, na tla nariši graf (glej primere na naslednji strani) in v določene točke (na slikah so označene s črkami) označi z barvami ali pisanimi obroči, druge točke naj bodo le označene (krogi ali obroči nevtralnih barv). Podobno lahko narediš na pesku.

Še preprosteje bo na travniku, kjer točke označiš tako, da vanje zabodeš zastavice različnih barv, na neoznačenih točkah pa so palice brez zastavic. Povezave predstaviš tako, da med zastavicami napneš vrvice.

V razredu uporabi pisane obroče, povežeš jih s pleskarskim lepilnim trakom.

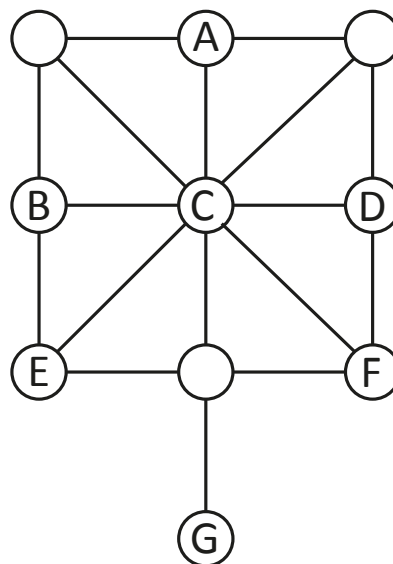
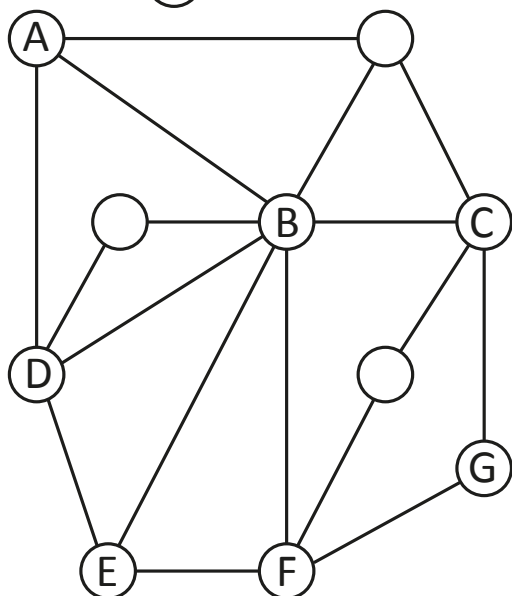
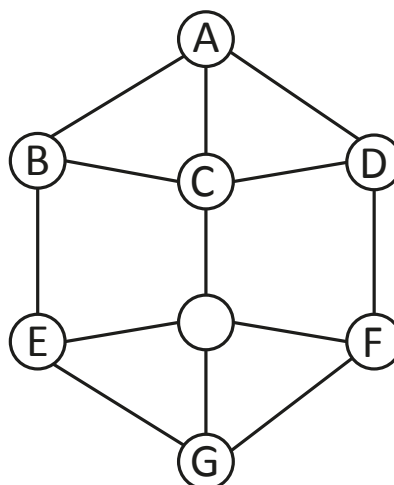
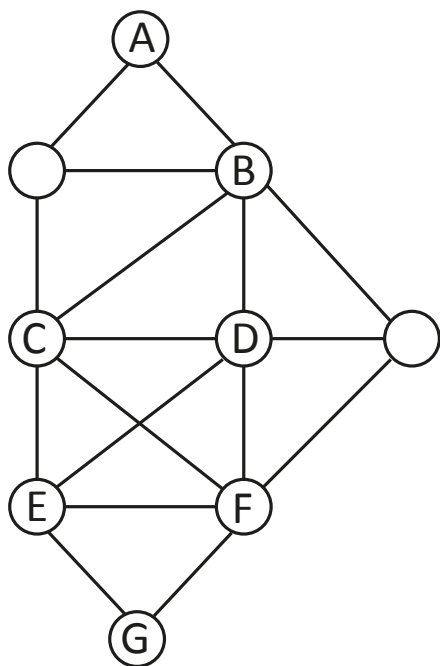
1. Otrokom razdeli barvne trakove in jih naključno razporedi po točkah.
2. Otroci se nato premikajo med točkami, pri čemer morajo upoštevati naslednja pravila:
  - a. otrok se lahko pomakne le po povezavi in le na prazno mesto,
  - b. istočasno se lahko premika le en otrok. To najlažje dosežemo tako, da jim damo žogo, ki si jo podajajo med seboj; vedno se lahko premakne le otrok, ki drži žogo. Vsak otrok lahko vrže žogo poljubnemu otroku.
3. Igre je konec, ko vsak otrok stoji na točki s svojo barvo.

### Dodatne možnosti

- Igra je lahko zelo težka (ali celo nemogoča), če je prosto le eno vozlišče. Za vsak slučaj naj bo prostih več.
- Če povečamo število žog, je igra hitrejša, lahko pa postane bolj zmedena.
- Igro lahko igramo tudi brez prostih vozlišč: uporabimo lahko več parov istobarvnih žog. Dva igralca, ki imata žogo iste barve in stojita na povezanih vozliščih, se lahko zamenjata. Vsak igralec ima lahko le eno žogo naenkrat.
- Pomembna vaja: otroci naj poskusijo igrati brez govorjenja. Če tega ne zmorejo, pa jim lahko poskusimo organizirati igro tako, da jo vsake toliko časa ustavimo, da igralci naredijo načrt za naslednjih nekaj potez.
- Meri čas, ki ga otroci potrebujejo za reševanje. Igro ponovi večkrat z isto začetno postavitvijo; otroci naj poskusijo izboljšati čas ali pa zmanjšati število potez.

Na naslednjih slikah je nekaj različno težkih postavitvev za osem učencev. Ne boj si izmisliti poljubnih postavitvev za večjo skupino. Iz previdnosti pa ne bo nič narobe, če jo prej preskusiš ročno, tako da po njih razporejaš pisane figurice ali listke s črkami.

Pole lahko tudi razmnožiš, tako da otroci igro igrajo kar sami, na mizi.



### Pogovor

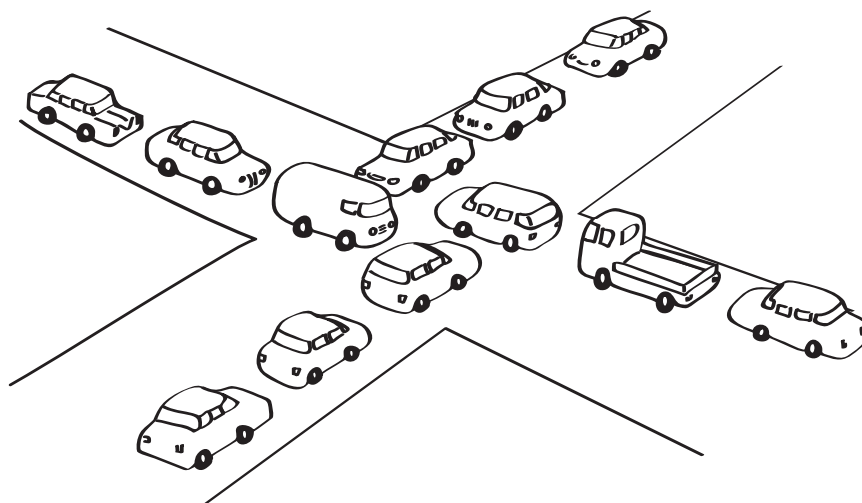
Učenci so morali pri tej različici igre razmišljati o tem, kaj bodo storili v naslednjih nekaj korakih igre. Tovrstni postopki so v računalništvu zelo pomembni, od programov za igranje iger, kot je šah, do, recimo, programov, ki preiskujejo splet.

Če so se poskusili tudi v igri brez govorjenja, razloži, da so morali tu razmišljati potihem in vsak zase priti do istega načrta.

## Za učitelje: za kaj gre?

Pri tej aktivnosti je otrokom nekoliko težje razložiti neposredno zvezo z računalništvom. Po drugi strani pa v njej intuitivno – na nivoju problemov, podanih v obliki igre, v kateri pa se zrcalijo resnični računalniški problemi – naletijo na dve pomembni temi iz računalništva: usmerjanje sporočil in smrtni objem ter preiskovanje.

Usmerjanje sporočil in smrtni objemi se pojavljajo v mnogih mrežah – od cestnih do interneta. Celo za telefone se vedno pogosteje uporablja kar internet: kar govorimo, se razseka na drobne paketke, ki vsak zase potujejo od našega telefona (ali računalnika) do sogovornikovega in obratno. Inženirji preživijo veliko časa ob načrtovanju mrež, ki bodo poceni, a hitre, tako da bodo paketki hitro našli pot do cilja.



Usmerjanje, zgotovitve prometa in zamašitve so frustrirajoči problemi v mnogo mrežah. Kolikokrat doživimo "prometni infarkt", ko se noben avto na cesti ne more premakniti nikamor več. V centru Ljubljane se je svojčas pogosto zamašil trikotnik Slovenska – Gosposvetska – Tivolska cesta; ker so tri križišča blokirala ena drugo, so avtomobili potrebovali tudi več kot uro, da so prevozili teh par sto metrov.

Podobne tegobe poznajo tudi računalniki. Tudi tam se lahko zgodi, da več računalnikov čaka eden na drugega in če sistem ni dobro načrtovan, se lahko znajdejo v smrtnem objemu, ki ga je nemogoče prekiniti. Recimo, da je program v banki sestavljen tako, da pred spreminjanjem računa neke stranke "zaklene" račun, s čimer preprečimo, da bi račun istočasno spreminjala dva računalnika (na primer, istočasno ko dvigujemo denar z bankomata, nam ne more nekdo drug nakazati denarja, temveč mora počakati, da se račun "odklene"). Ko oseba A osebi B nakaže denar N evrov, bo računalnik zaklenil račun osebe A, nato bo zaklenil račun osebe B, osebi B bo z računa odštél N evrov, osebi A prištél N evrov, nato odklenil račun B in končno še račun A. Pa recimo, da se zgodi, da prvi računalnik zaklene račun A, ko hoče zakleniti račun B, pa vidi, da je ta že zaklenjen. Nič ne de, bo pač počakal; morda B ravno dviguje denar na bankomatu. Če ga res, potem ni problema; kaj pa, če B ravno poskuša nakazati denar Aju? V tem primeru je B zaklenil svoj račun, poskušal zakleniti račun A, videl, da je zaklenjen, in sklenil počakati. Čakala se bosta, seveda, v nedogled.

Scenarij z bančnimi računi je malo verjeten. V času paralelnih računalnikov, ki lahko delajo več stvari hkrati in, še huje, velikih računalniških centrov, pa programi pogosto "tekmujejo" za ista sredstva, recimo tako, da poskušajo hkrati odpirati iste datoteke. Podobno se dogaja v računalniških omrežjih. Takšni programi morajo neprestano igrati "igro podajanja" (pa ne počasi, temveč jo odigrajo tisočkrat v sekundi), da bi tekli gladko in brez ustavljanj.

Drugi aspekt aktivnosti je preiskovanje. Šolski primer preiskovanja je igranje šaha, kjer je potrebno snovati "akcijo" tako, da razmišljamo za nekaj potez naprej. Posebnost igranja šaha je sicer v tem, da mora računalnik razmišljati tako zase kot za nasprotnika (to je, iskati tudi najhujši možni nasprotnikov odgovor). Ker je možnih potez veliko, računalnik (in človek) navadno ne moreta premisliti vseh možnosti in iti za poljubno število potez naprej, zato obstaja kopica različnih približnih (*hevrističnih*) algoritmov. Ti na določen način omejujejo iskanje, vendar tako, da še vedno lahko upamo, da bodo našli sorazmerno dobro, če že ne nujno optimalne rešitve.

Algoritmi preiskovanja so eno od zelo aktivnih področij umetne inteligence.

