

»MLADI ZA NAPREDEK MARIBORA 2025«

42. srečanje

ŠTIRI ZA ZMAGO

Raziskovalno področje: MATEMATIKA
INOVACIJSKI PREDLOG

Avtor: Nika Bokan, Lia Ugrekhelidze
Mentor: Bernarda Slodnjak Pernek, Mateja Slana Mesarič

Šola: OŠ Janka Padežnika Maribor
Število točk: 116 / 170

Maribor, 2025

»MLADI ZA NAPREDEK MARIBORA 2025«
42. srečanje

ŠTIRI ZA ZMAGO
Raziskovalno področje: MATEMATIKA
INOVACIJSKI PREDLOG

Maribor, 2025

Vsebina

1 UVOD	5
2 NAMEN IN CILJ	5
3 METODOLOGIJA DELA	5
4 TEORETIČNA PODLAGA ZA RAZISKOVANJE	7
4.1 IGRA	7
4.1.1 OPIS IGRE.....	7
4.1.2 MREŽA.....	7
4.2 MATEMATIČNO OZADJE V IGRI	9
4.2.1 KOMBINATORIKA	9
4.2.2 VERJETNOST.....	10
4.3 IZRAČUN ŠTEVILA ZMAGOVALNIH KOMBINACIJ IN VERJETNOST	10
4.4 STRATEGIJE ZA ZMAGO.....	12
5 PRAKTIČNA PODLAGA ZA ZMAGOVALNO IGRO	15
5.1 ZAČETNE POTEZE V BESEDI IN SLIKI.....	15
5.1.1 ZAČETNA POTEZA OB ROBU	16
5.1.2 ZAČETNA POTEZA NA DRUGEM POLJU OD ROBA.....	17
5.1.3 ZAČETNA POTEZA NA TRETJEM POLJU OD ROBA	18
5.1.4 ZAČETNA POTEZA NA POLJU V SREDINI	19
5.2 ANALIZA ZAČETNE POTEZE	20
5.3 UPORABA ANKETE ZA NAČRT ZMAGOVALNE TAKTIKE.....	20
5.4 PO PRVI NASPROTNIKOVI POTEZI NA A1	25
5.5 PO DRUGI NASPROTNIKOVI POTEZI NA E1	28
5.6 ANALIZA ZMAGOVALNE STRATEGIJE	34
6 ZAKLJUČEK.....	35
7 DRUŽBENA ODGOVORNOST	36
8 VIRI:.....	37
9 PRILOGA: ANKETA	38

POVZETEK

Veliko ljudi se je v svojem življenju že vsaj enkrat srečalo z igro štiri v vrsto, vendar nihče ne razmišlja globlje o strategijah te igre. Na izbirnem predmetu matematične delavnice smo se preizkusili v igranju in večkrat naleteli na poraz brez izhoda ali pa na nepričakovane zmage. O tem smo začeli razmišljati in se odločili, da igro štiri v vrsto bolj podrobno raziščemo.

Zanimalo nas je, katere so najboljše začetne poteze, poglobili smo se v različne taktike igranja in matematično ozadje igre. Želeli smo ugotoviti, kako si med igro zagotoviti zmago in kako le-to preprečiti nasprotniku.

Čprav si vedno želimo zmage, pa nas je zanimalo tudi, kako se rešiti neugodne situacije, ki pogosto nastane. Vedeli smo, da potrebujemo ne le napad ampak tudi dobro obrambo. Pri tem si s poskušanjem zmage ne bomo mogli zagotoviti, lahko pa si jo bomo zagotovili z uporabo matematičnega znanja.

V nadaljevanju je želja, da bi razvili določene možnosti, ki zagotavljajo zmago glede na določeno situacijo, ki v igri nastane.

KLJUČNE BESEDE: matematika, igra, logika, mreža, možnosti, strategija, kombinacije

ABSTRACT

Many people in their life have met themselves with the board game four in a row, but most don't think deeper about its strategy behind it. In Mathematics as a selective subject, we have tested our knowledge of the game and have repeatedly encountered a losing situation or we won unexpectedly. We started to think about it frequently and decided to explore the game four in a row.

We were interested in the best starting moves, different tactics of play and the mathematical background of the game. We were interested in how to secure victory and how to prevent the opponent from doing so.

Although we always want to win, we were also interested how to solve unfavorable outcomes that often arise. We knew that we need a good offense as well as defense. We may not guarantee victory by trial, but we can with the use our mathematical knowledge.

The future goal is a desire to develop certain options that guarantee victory, depending on the particular situation that arises in the game.

KEYWORDS: mathematics, game, logic, grid, options, strategy, combinations.

1 UVOD

Ste že kdaj slišali za igro štiri v vrsto? Verjetno ste jo igrali v otroštvu, pri kakšnih matematičnih delavnicah ali pa s prijatelji. Tudi mi poznamo to igro, saj smo jo že večkrat igrali. Ampak želeli smo jo spoznati bolje in podrobneje in raziskati različne strategije v njej. Zanimala nas je najboljša začetna pozicija in najboljša pot do zmage. Pritegnili sta nas tudi sama tekmovalnost in zbranost igralca.

2 NAMEN IN CILJ

Namen našega inovacijskega predloga je najti najhitrejšo in najboljšo pot do zmage. Poskusili bomo najti zmagovalno strategijo. Pri tem bomo upoštevali izbrane strategije.

Želimo raziskati, ali je obramba pomembnejša od napada. Poskušali bomo zmagati z napadom, nasprotnik pa z obrambo. Pri tem bomo opazovali, kako se spreminja število možnosti za napad, ko nasprotnik igra svojo taktiko, da bi nam zatrl možnosti za zmago.

Pot do zmage bomo peljali s pomočjo analize ankete, pri kateri so nam različni igralci razkrili, kako z izkušnjami zmagujejo pri tej igri.

Zanima nas tudi, ali igralci poznajo strategije, igrajo po svojih načelih in je že začetna poteza del strategije ali pa je njihova zmaga le plod sreče v dani situaciji.

3 METODOLOGIJA DELA

Pri izvajanju raziskovalne naloge je pomembno slediti strukturiranemu pristopu in upoštevati določene metode dela. Spodaj so navedene nekatere ključne metode, ki smo jih uporabili pri raziskovanju in razvijanju naše zmagovalne taktike.

Definiranje problema: Natančno opredeliti raziskovalni problem igre. Določiti cilje in hipoteze raziskave.

Pregled literature: Opraviti temeljit pregled že obstoječe literature o strategijah igre, raziskati spletne zapise in druge vire.

Oblikovanje raziskovalnega načrta: Določiti metodologijo raziskave (npr. eksperimentalno, deskriptivno, kvalitativno, kvantitativno). Načrtovati vzorec in izbrati ustrezen pristop k zbiranju podatkov za potrebno praktično raziskovanje.

Zbiranje podatkov: Izvajati eksperimente v igri, anketa, opazovanje ali druge metode za zbiranje podatkov. Zagotoviti zanesljivost in veljavnost podatkov.

Analiza podatkov: Uporabiti ustrezne statistične ali kvalitativne metode za analizo podatkov. Razviti interpretacije rezultatov.

Predstavitev rezultatov: Pripraviti jasno in pregledno predstavitev rezultatov, lahko v obliki grafov, tabel, diagramov ali drugih vizualnih sredstev. Razložiti interpretacijo in poudariti pomembne ugotovitve.

Sinteza ugotovitev: Povezati rezultate z raziskovalnimi vprašanji. Razviti sklepe in posledice za področje študija.

Kritična presoja: Kritično ovrednotiti omejitve raziskave in predlagati morebitne izboljšave. Oceniti zanesljivost in veljavnost rezultatov.

Zapis raziskovalne naloge: Pripraviti strukturiran in logičen zapis raziskovalne naloge. Upoštevati ustaljene standarde za citiranje in oblikovanje.

Opravljanje revizij: Pred oddajo naloge izvesti samopregled in preveriti morebitne napake. Po potrebi pridobiti povratne informacije od mentorja ali drugih strokovnjakov.

Pomembno je, da raziskovalci dosledno upoštevajo etična načela in standarde ter svoje delo predstavijo na transparenten način. Metode se lahko prilagajajo glede na specifičnosti raziskovalnega problema in znanstvenega področja.

4 TEORETIČNA PODLAGA ZA RAZISKOVANJE

4.1 IGRA

4.1.1 OPIS IGRE

Igra štiri v vrsto, znana tudi kot Connect Four, je priljubljena strateška družabna igra, ki je namenjena dvema igralcema. Štiri v vrsto je igra, ki spodbuja logično razmišljanje in načrtovanje vnaprej ter je priljubljena med vsemi generacijami.

Igra se odvija v mrežni velikosti 6 X 7. Vsak od igralcev ima za igro 21 žetonov svoje barve. Na začetku vsak igralec izbere barvo svojih žetonov. Igra poteka tako, da igralca izmenično spuščata svoje žetone v enega izmed sedmih stolpcev. Žetoni nato padejo na najnižjo prosto mesto v stolpcu. Cilj igre je prvi postaviti štiri svoje žetone v vrsto v vodoravno, navpično ali diagonalno smer. Med igro je pomembno tako napadati kot braniti, saj moraš preprečiti nasprotniku, da postavi štiri v vrsto, medtem ko tudi ti poskušaš storiti natanko to. Igra se konča, ko eden izmed igralcev postavi štiri žetone v vrsto ali ko je plošča polna in nihče ne more več zmagati, kar pomeni, da je igra neodločena.

Igra je postala priljubljena zaradi svoje preproste mehanike in hkrati globoke strategije. Uporabljajo jo tudi za poučevanje osnov strategije, kombinatorike in logike.

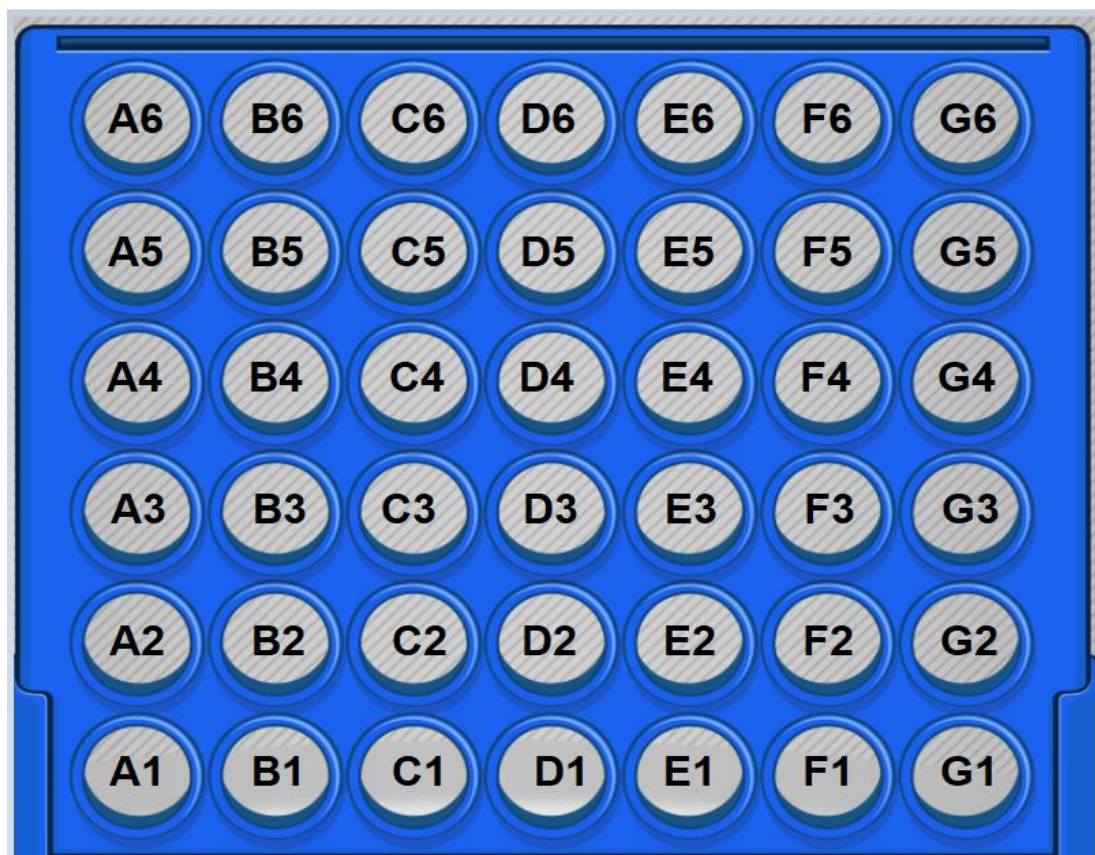
4.1.2 MREŽA

Kakor že vemo, ima igra štiri v vrsto mrežo s šestimi vrsticami in sedmimi stolpci, torej zapišemo velikost 6 X 7. To pomeni, da to igro igramo tako, da žetone spustimo po stolpcu navzdol, za boljšo preglednost smo mrežo spremenili v polja. Navdih smo dobili po šahovnici. Stolpec ponazarja črka, vrstico pa številka.

Stolpec se začne z oznako A in konča z oznako G, vrstica pa se začne z 1 in konča s 6.

Žetoni bodo najprej zapolnili prostore N1 in se dvigali navzgor na N2, N3 , kjer je $n \in \{A, B, C, D, E, F, G\}$.

Mreža torej izgleda tako:



Slika 1: Označena mreža s polji za žetone
(vir: avtor inovacijskega predloga)

Za igranje potrebujemo tudi 42 žetonov, in sicer 21 žetonov vsake barve. Največkrat so ti žetoni rumeni in rdeči, zato smo se tudi mi odločili, da bomo pri našem raziskovanju uporabljali žetone teh barv.

4.2 MATEMATIČNO OZADJE V IGRI

Igra **štiri v vrsto (Connect Four)** je strateška igra za dva igralca, ki temelji na mreži s šestimi vrsticami in sedmimi stolpci. Cilj igre je prvi povezati štiri zaporedne žetone v navpični, vodoravni ali diagonalni obliki.

Matematično ozadje te igre vključuje več matematičnih vej:

- teorijo grafov,
- kombinatoriko,
- teorijo iger ter
- algoritme umetne inteligence.

Iskanje zmagovalnih strategij še vedno ostaja zanimiv izziv v teoriji iger in celo v umetni inteligenci.

4.2.1 KOMBINATORIKA

Kombinatorika je veja matematike, ki se ukvarja s štetjem, razporejanjem in izbiranjem elementov iz množice skladno z določenimi pravili. Osredotoča se na reševanje problemov, ki vključujejo **kombinacije, permutacije in variacije**, to so različne vrste razporejanja glede na število elementov in vrstni red, ki je pri nekaterih bistvenega pomena, pri kombinacijah pa ne.

4.2.2 VERJETNOST

Verjetnost je veja matematike, ki se ukvarja z merjenjem možnosti, da se določen dogodek zgodi. Definirana je kot razmerje med številom ugodnih izidov in skupnim številom možnih izidov v poskusu. Formula je sledeča:

$$P(A) = \frac{\text{Število ugodnih izidov}}{\text{Število vseh možnih izidov}}$$

Veljajo lastnosti:

- Verjetnost nekega dogodka je zmeraj med vključno 0 in vključno 1: $0 \leq P(A) \leq 1$.
- Verjetnost gotovega dogodka je enaka 1, ker se ta zagotovo zgodi.
- Verjetnost nemogočega dogodka je enaka 0, ker se ta ne more zgoditi.

4.3 IZRAČUN ŠTEVILA ZMAGOVALNIH KOMBINACIJ IN VERJETNOST

Pri iskanju zmagovalnih kombinacij smo upoštevali ključni matematični vidik, da je zaradi simetrije igre iskalni prostor možno zmanjšati, saj so poteze na simetričnih mestih ekvivalentne.

Pri iskanju možnih situacij skupaj ležečih štirih žetonov iste barve v vodoravni, navpični ali diagonalni obliki lahko v vsaki situaciji preštejemo število možnosti.

Mreža igre ima $6 \times 7 = 42$ polj, kar omogoča izjemno veliko kombinacij potez, vendar je kljub velikosti skupno število možnih zmagovalnih kombinacij končno. Pogledali smo možne kombinacije v vseh smereh:

❖ Vodoravne kombinacije:

- V vsaki od 6 vrstic je mogoče sestaviti 4 zaporedne ploščice na $7 - 4 + 1 = 4$ načine.
- Skupno število vodoravnih kombinacij: $6 \cdot 4 = \mathbf{24}$.

❖ Navpične kombinacije:

- V vsakem od 7 stolpcev je mogoče sestaviti 4 zaporedne ploščice na $6 - 4 + 1 = 3$ načine.
- Skupno število navpičnih kombinacij: $7 \cdot 3 = \mathbf{21}$.

❖ Diagonalne kombinacije:

- Diagonale potekajo v dveh smereh, lahko jih opišemo kot: gor-desno in dol-desno.
- V vsaki pozitivni diagonali (gor-desno) je na voljo **12** načinov zmagovalne kombinacije.
- V vsaki negativni diagonali (dol-desno) je na voljo **12** načinov zmagovalne kombinacije.

Skupno število zmagovalnih kombinacij je torej seštevek vseh: $24 + 21 + 12 + 12 = \mathbf{69}$ zmagovalnih kombinacij.

Tako je verjetnost, da zmagamo, enaka:

$$P(A) = \frac{1}{69} = 0,0144927 \dots \doteq 1,45\%$$

4.4 STRATEGIJE ZA ZMAGO

Da bi povečali možnosti za zmago v igri štiri v vrsto, je pomembno upoštevati našo izbrano zmagovalno taktiko kot tudi taktiko nasprotnika.

Zmagovalna taktika je postopek iskanje zmagovalnih poti, s katerim preverjamo vse možne situacije skupaj ležečih štirih žetonov v bližini trenutne poteze v vodoravni, navpični ali diagonalni smeri.

Preprečevanje zmagovalne taktike nasprotnika je postopek preverjanja vseh možnih situacij, kje bi nasprotniku lahko preprečili situacijo skupaj ležečih 4 žetonov v vodoravni, navpični ali diagonalni smeri.

Predstavljamo ključne strategije za zmago:

1. Nadzor sredinskega stolpca

Sredinski stolpec je najmočnejši, saj omogoča največ možnosti za ustvarjanje zmagovalnih linij v vseh treh smereh (vodoravna, navpična in diagonalna).

Igranje z žetoni v sredinskem stolpcu omogoča več možnosti za zmago v kasnejši fazi igre.

2. Gradnja dvojnih groženj

To je situacija, ko ena naša poteza ustvari dve možni zmagovalni poti (npr. eno vodoravno in eno diagonalno hkrati). To dosežemo s postavitvijo svojih žetonov tako, da lahko z enim žetonom ugodimo dvema možnima oblikama zaporednih treh žetonov in nasprotnik tega ne more ustaviti z eno samo potezo. Tako je zmaga neizogibna.

3. Blokiranje nasprotnika

Vedno spremljamo, kje ima nasprotnik tri zaporedne žetone z odprtim četrtem mestom. To mesto zapolnimo s svojim žetonom. Včasih je hitreje in bolje preprečiti nasprotniku zmago, kot pa poskušati graditi svojo strategijo.

4. Razmišljanje dva koraka naprej

Ne osredotočamo se samo na svojo naslednjo potezo, ampak pomislimo, kako bo nasprotnik reagiral.

5. Igranje nizko in gradnja navzgor

V igri štiri v vrsto je ključnega pomena, da imamo nadzor nad najnižjimi prostimi mesti v stolpcih, saj so ta osnova za gradnjo višjih vrstic, zato zmeraj poskrbimo, da so naši žetoni strateško razporejeni na spodnjih vrsticah, kar nam daje prednost pri naslednjih potezah.

6. Ustvarjanje pasti

Postavimo svoje žetone tako, da se nasprotnik osredotoči na blokiranje očitne linije naših žetonov, medtem ko pripravljamo zmagovalno potezo na nekem drugem mestu v mreži.

7. Igranje ob straneh

V začetni fazi igre je igranje ob straneh lahko koristno, saj omejuje nasprotnikove možnosti za dvojne grožnje. Vedeti moramo, da si ob skrajnih robovih težje ustvarimo več povezav.

8. Uporabljanje diagonal

Diagonalne povezave so pogosto spregledane, a so ključne za zmago, zato poskušamo graditi svoje žetone tako, da povežemo diagonalne linije (npr. z igranjem v obliki črke V ali Z).

9. Nadzor nad ključnimi mesti

Ključna mesta so mesta v mreži, ki omogočajo povezavo več vrstic hkrati, torej običajno v središču diagonal in njihovih križiščih. Zato vedno poskusimo imeti žetone na teh mestih ali jih vsaj na teh mestih blokirati nasprotniku.

10. Pozornost usmerjena v konec igre

Proti koncu igre je pogosto pomembno, da ni samo težnja, da zmagamo, ampak tudi preprečimo zmago nasprotnika. Pri skoraj polni mreži analiziramo vsako potezo, da preprečimo nasprotnikovo zmago.

11. Igra naj ne bo predvidljiva

Če vedno igramo na enak način, npr. samo gradimo zaporedje enakih žetonov v sredini, lahko nasprotnik hitro predvidi naše poteze. Zato je pomembno, da mešamo strategije za zmago kot kombinacijo diagonal, sredinskih linij in stranskih potez, da ostanemo nepredvidljivi.

5 PRAKTIČNA PODLAGA ZA ZMAGOVALNO IGRO

Ker nas v igri vodi pot do željene zmage, smo se odločili, da izvedemo načrt zmagovalne igre, kjer igramo zmagovalno taktiko in nasprotnik taktiko preprečevanja zmagovalne taktike nasprotnika.

Poiskali smo najboljše možnosti začetnih potez in nato vseh naslednjih, da bi zmagali, predvidevali pa smo, da nasprotnik vrže vsak naslednji žeton na mesto, kjer imamo največ možnosti za zmago.

5.1 ZAČETNE POTEZE V BESEDI IN SLIKI

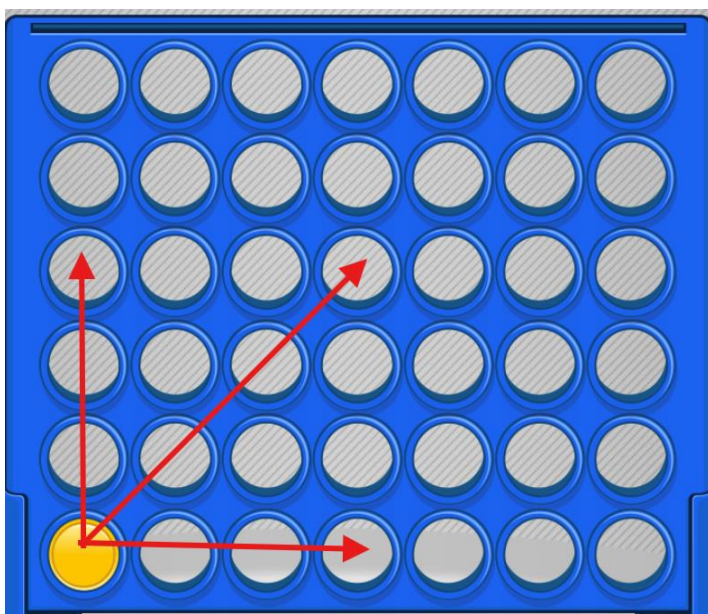
Spraševali smo se, kako igro začeti?

Na začetku igre je mreža prazna. Ko bo prvi igralec vrgel svoj žeton v mrežo, bo padel v prvo vrstico, v eno izmed polj A1, B1, C1, D1, E1, F1 ali G1, saj žeton vedno pade v najnižjo prosto vrstico v nekem stolpcu.

5.1.1 ZAČETNA POTEZA OB ROBU

Če smo prvi na vrsti in z igro začnemo na polju A1 ali G1, lahko nato štiri v vrsto poskušamo postaviti diagonalno proti sredini, vodoravno ali pa navpično navzgor, odvisno od nasprotnikove naslednje poteze. Zaradi omejenih smeri bo nasprotnik lažje blokiral naše poteze. Z začetkom ob robu lahko nasprotnika zmedemo.

Večina ljudi bi začela s poljem na sredini, torej poljem D1, saj imamo iz tega polja največ možnosti, da postavimo štiri v vrsto. Zaradi tega bomo težje nadzirali igro, saj je štiri v vrsto lažje postaviti bližje centru. Pri situaciji na desni strani je enako možnosti kot pri levih, ker je slika zrcalna. Verjetnost za zmago je torej $P(Z) = \frac{3}{69} \doteq 4,3 \%$.



Slika 2: Situacija po naši 1. možni začetni potezi

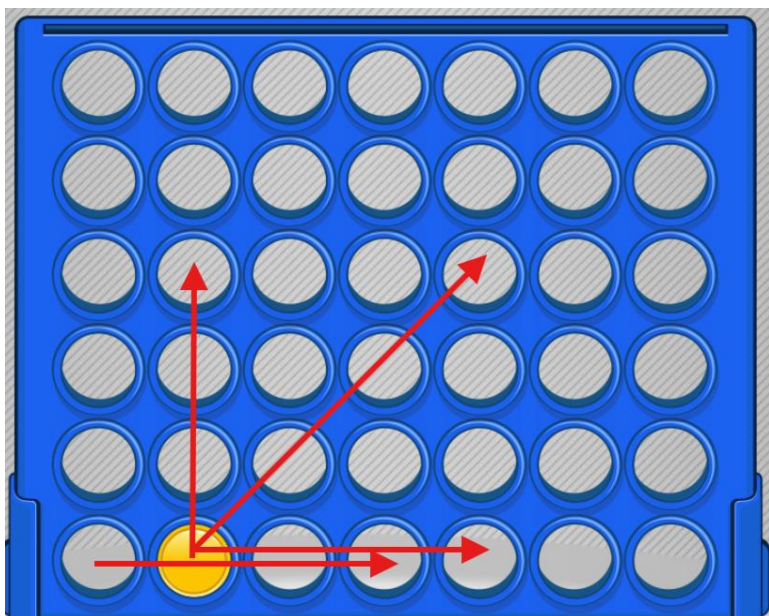
(vir: avtor inovacijskega predloga)

5.1.2 ZAČETNA POTEZA NA DRUGEM POLJU OD ROBA

Če z igro začnemo na polju B1 ali F1, lahko nato štiri v vrsto poskušamo postaviti diagonalno proti sredini, vodoravno na dva načina ali pa navpično navzgor, odvisno od nasprotnikove naslednje poteze. Nasprotnik bo še vedno enostavno blokiral naše poteze in še vedno bomo težje nadzirali poteze, ampak bomo mi lažje blokirali poteze nasprotnika in lažje se bomo preusmerili proti centru, če bo to potrebno.

Pri situaciji na desni strani je enako možnosti kot pri levih, ker je slika zrcalna.

Verjetnost za zmago je torej $P(Z) = \frac{4}{69} \doteq 5,8 \%$.

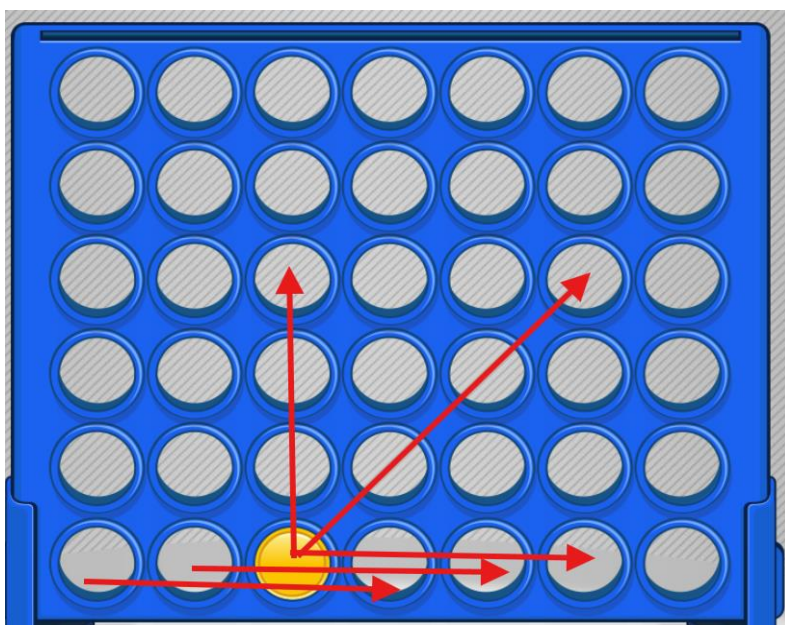


Slika 3: Situacija po naši 2. možni začetni potezi

(vir: avtor inovacijskega predloga)

5.1.3 ZAČETNA POTEZA NA TRETJEM POLJU OD ROBA

Če je začetna poteza v polju C1 ali E1, lahko štiri v vrsto gradimo navpično navzgor, diagonalno proti sredini ter od polja C1 proti polju E1. Lahko pa tudi iz p vodoravno na dva načina ali pa navpično navzgor, odvisno od nasprotnikove naslednje poteze. Nasprotnik bo še vedno enostavno blokiral naše poteze in še vedno bomo težje nadzirali poteze, ampak bomo mi lažje blokirali poteze nasprotnika in lažje se bomo preusmerili proti centru, če bo to potrebno. Pri situaciji na desni strani je enako možnosti kot pri levih, ker je slika zrcalna. Verjetnost za zmago je torej $P(Z) = \frac{5}{69} \doteq 7,2 \%$.

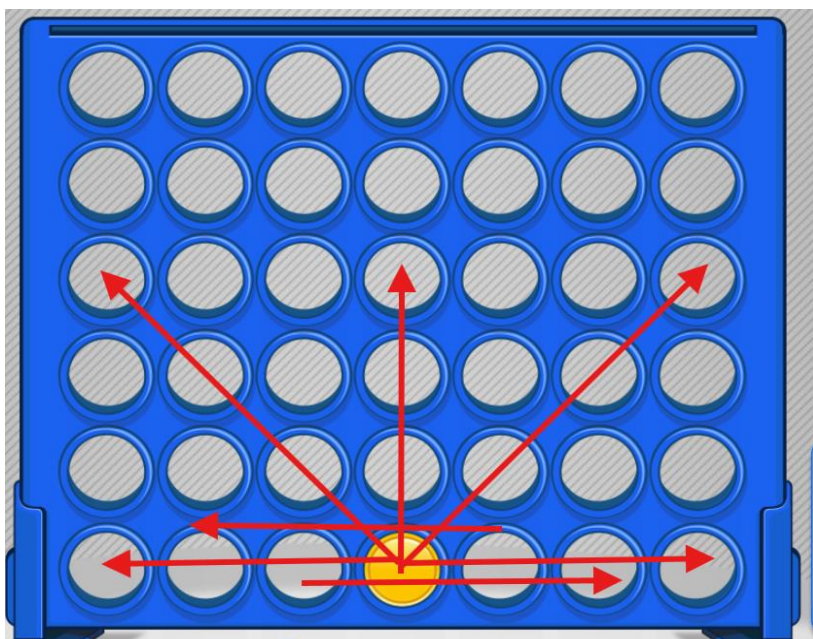


Slika 4: Situacija po naši 3. možni začetni potezi

(vir: avtor inovacijskega predloga)

5.1.4 ZAČETNA POTEZA NA POLJU V SREDINI

Če smo prvi na vrsti in z igro začnemo na polju D1, torej na polju na sredini, lahko štiri v vrsto poskušamo postaviti na sedem različnih načinov. Torej od polja A1 do D1 vodoravno, od polja B1 do E1 vodoravno, od polja C1 do F1 vodoravno, od polja D1 do G1 vodoravno, od polja D1 do A4 diagonalno, od polja D1 do G4 diagonalno in od polja D1 do D4 navpično. S tem bomo imeli več možnosti za zmago in več nadzora nad centrom. Nasprotnik nas bo težje blokiral, kot če z igro začnemo na robu. Verjetnost za zmago je torej $P(Z) = \frac{7}{69} \doteq 10,1 \%$.



Slika 5: Situacija po naši 4. možni začetni potezi

(vir: avtor inovacijskega predloga)

5.2 ANALIZA ZAČETNE POTEZE

Najprej nas je zanimalo, kako začetna poteza vpliva na možnosti za zmago. Ugotovili smo, da če prvi igralec izbere sredinski stolpec, ima večje možnosti za zmago, saj je ta stolpec povezan z največ diagonalami in je v središču mreže.

Prva poteza v srednje polje D1 omogoča:

- 3 vodoravne možnosti (v treh vrsticah) in
- 2 diagonalni možnosti.

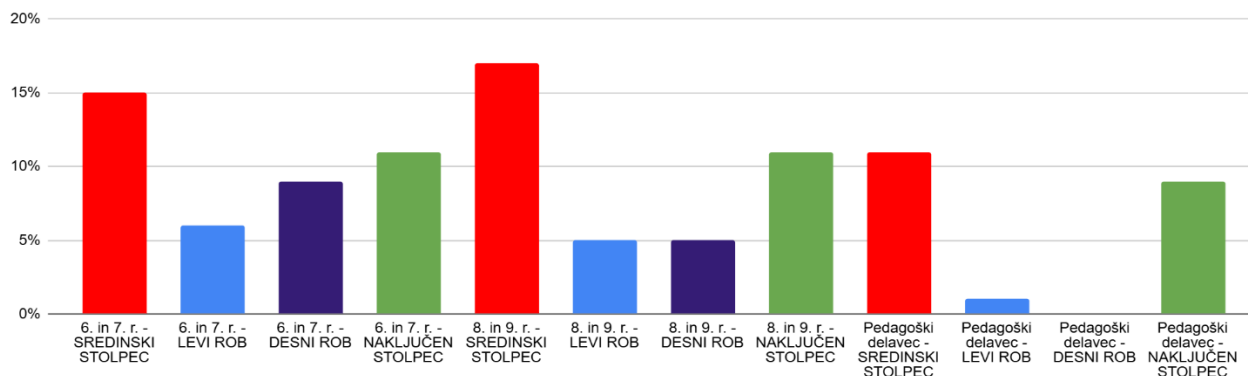
Ugotovili smo, da je začetna poteza v polju na sredini statistično najboljša izbira za prvo potezo.

5.3 UPORABA ANKETE ZA NAČRT ZMAGOVALNE TAKTIKE

Z anketo smo poskušali zbrati podatke o taktiki zmagovalne igre na večjem številu ljudi, tako na učencih kot učiteljih, med katerimi je očitna razlika v letih in uporabi igre.

Pri tem smo upoštevali izsledke iz analize anket, v kateri je sodelovalo 136 učencev in 42 pedagoških delavcev osnovne šole in upoštevali izkušnje, ki smo jih nabrali sami skozi leta.

Graf 1: Katera začetna poteza se učencem in pedagoškim delavcem zdi uspešnejša?



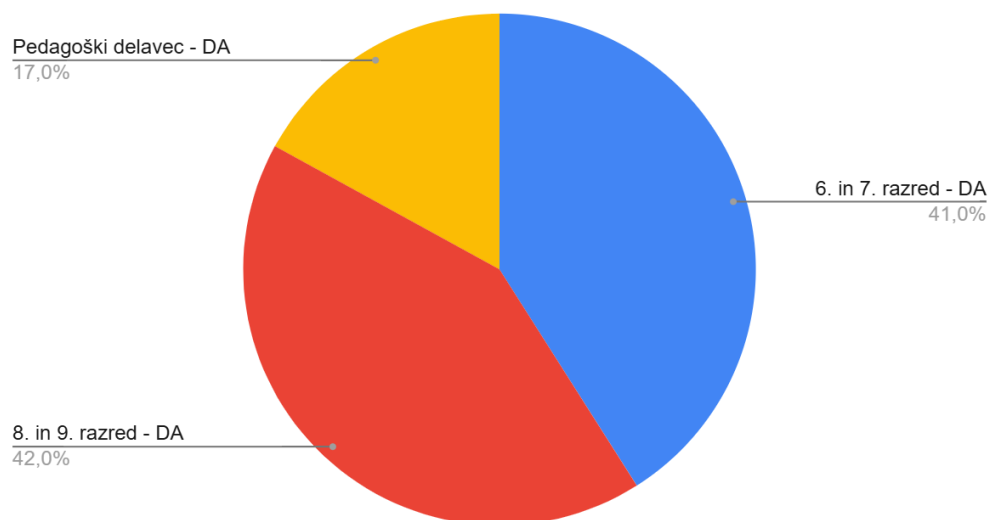
Iz zgornjega grafa 1 je razvidno, da večina učencev in pedagoških delavcev začne v sredinskem stolpcu. To je 15 % šestošolcev in sedmošolcev, 17 % osmošolcev in devetošolcev ter 11 % pedagoških delavcev.

Veliko učencev in pedagoških delavcev pa se je strinjalo s trditvijo, da svojo potezo začnejo v naključnem stolpcu. S to trditvijo se je strinjalo 11 % šestošolcev in sedmošolcev, 11 % osmošolcev in devetošolcev ter 9 % pedagoških delavcev.

Pri šestih in sedmih razredih je bil popularen odgovor, da so začeli v desnem robu, in sicer 9 % šestih in sedmih razredov. Kar 6 % šestošolcev in sedmošolcev pa začne v levem robu.

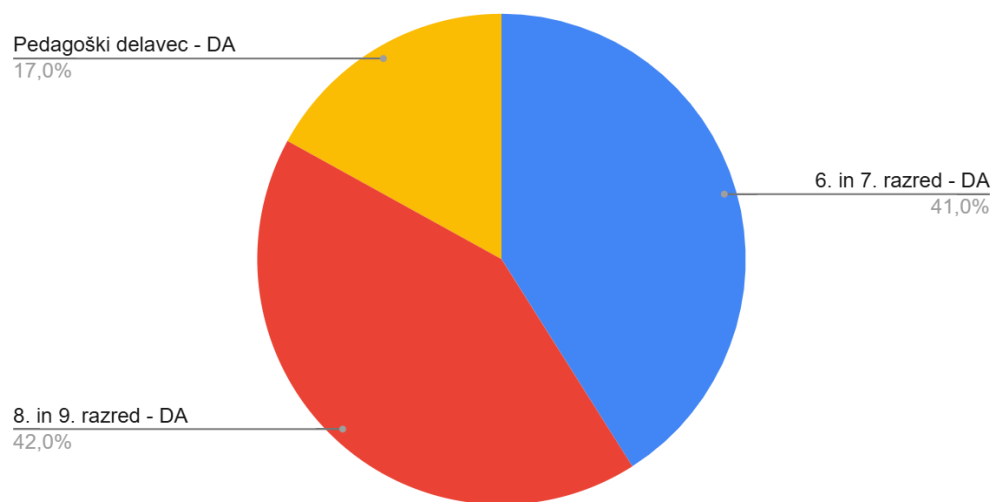
Enako število osmošolcev in devetošolcev postavi svoj prvi žeton v desni in levi rob, in sicer v vsak rob postavi 5 % osmih in devetih razredov.

Graf 2: Ali učenci in pedagoški delavci načrtujejo več potez v igri vnaprej?



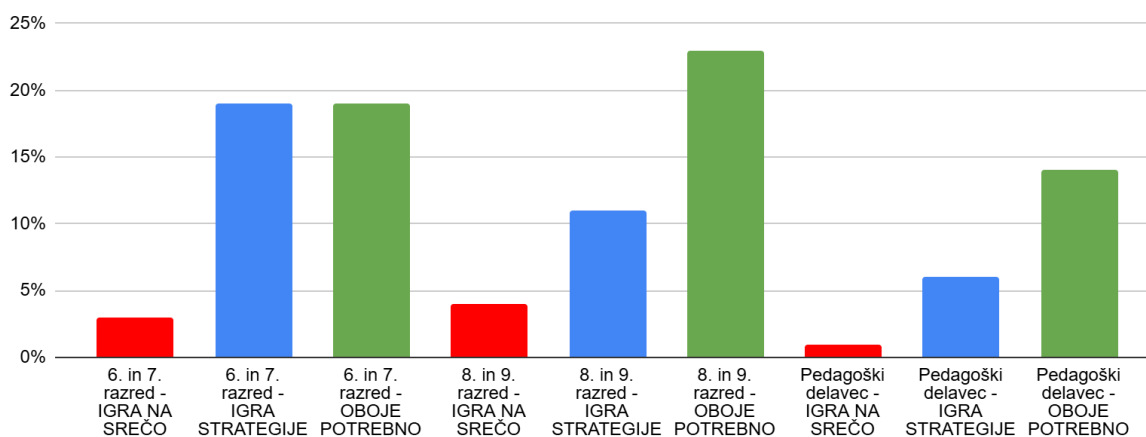
Iz zgornjega grafa 2 je razvidno, da je 41 % šestih in sedmih razredov, 42 % osmih in devetih razredov ter 17 % pedagoških delavcev vnaprej načrtovalo svoje poteze.

Graf 3: Ali učenci in pedagoški delavci upoštevajo pri igri nasprotnikove poteze?



Graf 3 prikazuje, da 41 % šestošolcev in sedmošolcev, 42 % osmošolcev in devetošolcev ter 17 % pedagoških delavcev upošteva nasprotnikove poteze pri načrtovanju svojih.

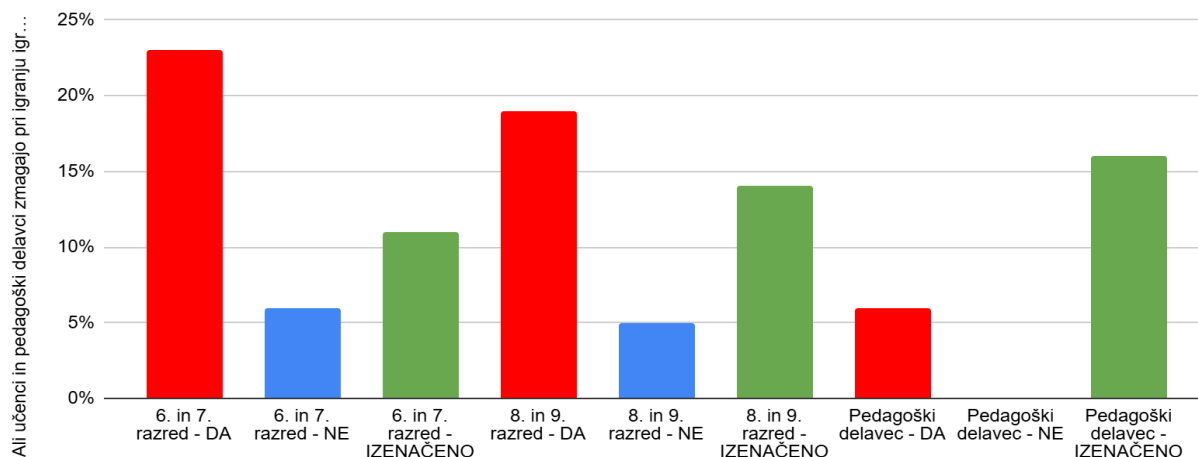
Graf 4: Ali učenci in pedagoški delavci mislijo, da pri tej igri odigra vlogo sreča ali je pomembna strategija?



Iz grafa 4 je razvidno, da večina učencev in pedagoških delavcev meni, da je igra štiri v vrsto igra na srečo in igra na strategijo. Tako meni 19 % šestih in sedmih razredov, 23 % osmih in devetih razredov ter 14 % pedagoških delavcev.

Pri šestih in sedmih razredih je razvidno, da se je tudi 19 % učencev odločilo, da je igra štiri v vrsto igra strategije.

Graf 5: Ali učenci in pedagoški delavci po večini zmagujejo pri tej igri?



Graf 5 prikazuje, da se je večina šestošolcev, sedmošolcev, osmošolcev, devetošolcev in pedagoških delavcev strinjala z dejstvom, da po navadi zmagajo. To je bilo 23 % šestošolcev in sedmošolcev, 19 % osmošolcev in devetošolcev ter 6 % pedagoških delavcev.

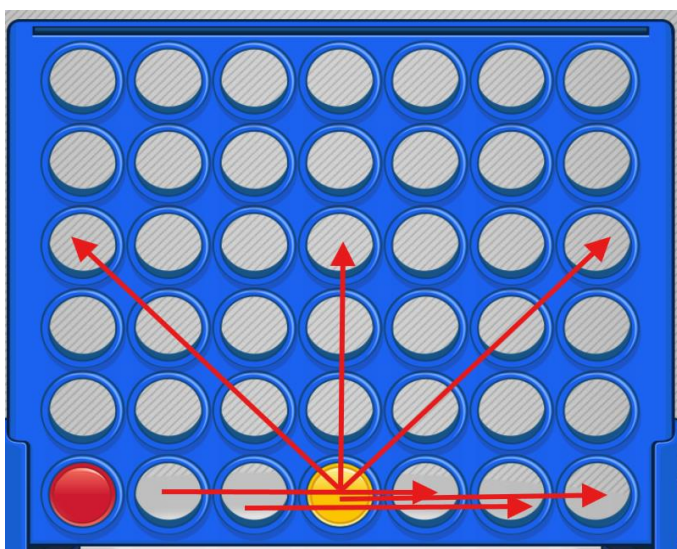
Veliko učencev in pedagoških delavcev se pa je strinjalo s tem, da igre po navadi končajo izenačeno. S tem se je strinjalo 11 % šestošolcev in sedmošolcev, 14 % osmošolcev in devetošolcev ter 16 % pedagoških delavcev.

Iz izpolnjenih anket je razvidno, da anketiranci največkrat prisegajo na prvo potezo v srednji poziciji v mreži. Glede na to, da učenci 6., 7., 8. in 9. razreda večinoma zmagujejo in načrtujejo poteze vnaprej upoštevajoč nasprotnikove poteze, je to najboljša možna situacija za prvo pozicijo, kar smo pokazali tudi s številom možnosti za zmago, torej je tam verjetnost za zmago največja.

5.4 PO PRVI NASPROTNIKOVI POTEZI NA A1

Nasprotnik ima v igri možnost postavitve svojega žetona na poljubno mesto.

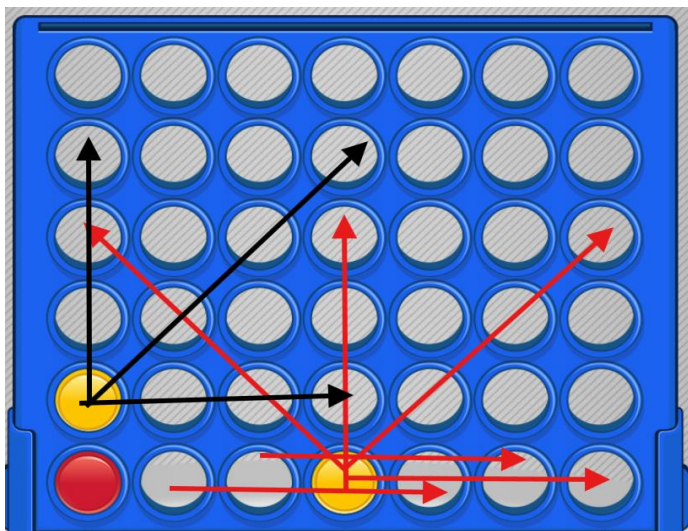
Pri naši taktiki smo izbrali polje, ki nam dopušča največ možnosti za zmago. Če je nasprotnik svoj žeton postavil v polje A1, smo s tem imeli eno možnost manj za zmago, torej šest možnosti.



Slika 6: Situacija po nasprotnikovi začetni potezi

(vir: avtor inovacijskega predloga)

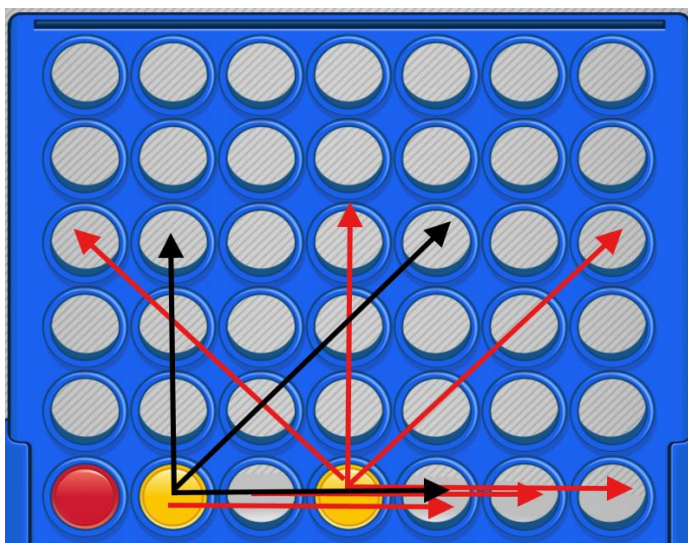
Če bi naš žeton postavili nad žeton nasprotnika na polje A2, bi imeli tri možnosti za zmago. Ena bi se raztezala od polja A2 do A5. Naslednja bi šla po diagonali proti sredini, ena pa vodoravno, kot kaže slika 7, s tem bi imeli samo tri možnosti za zmago.



Slika 7: Situacija po naši 1. možni drugi potezi

(vir: avtor inovacijskega predloga)

Če bi žeton postavili v isto vrsto kot prvega, bi s tem odprli veliko možnosti za zmago vodoravno v vrsti A. Če bi želeli postaviti štiri v vrsto iz vsakega od žetonov, bi lahko to storili na dva načina iz vsakega od žetonov, pa še na šest različnih načinov, torej bi imeli v tej situaciji osem možnosti za zmago.

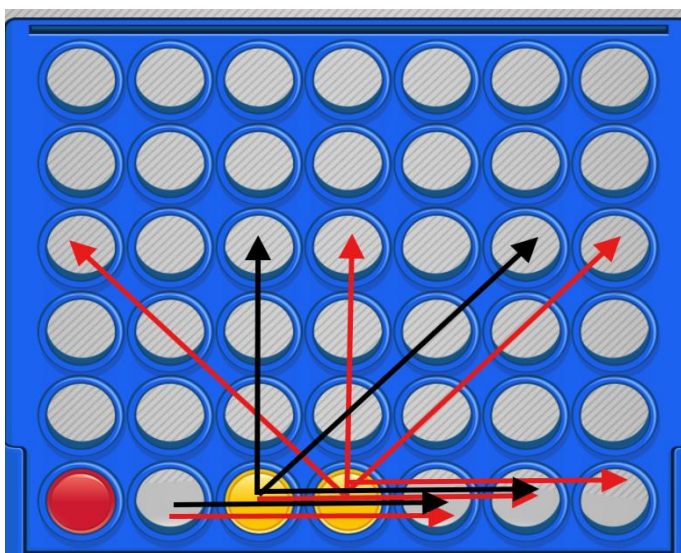


Slika 8: Situacija po naši 2. možni drugi potezi

(vir: avtor inovacijskega predloga)

Možnost zmage, ki sega od polja C1 do F1 v bistvu ne bi več obstajala, saj bi drugi žeton bil postavljen v B1 in se štiri v vrsto prej opravi, če bi posledično dali žetone v polje C1 in E1. Možnosti prvega in drugega žetona, ki segata od polja B1 do E1, sta enaki. V vsakem primeru bi morali zapolniti polje B1.

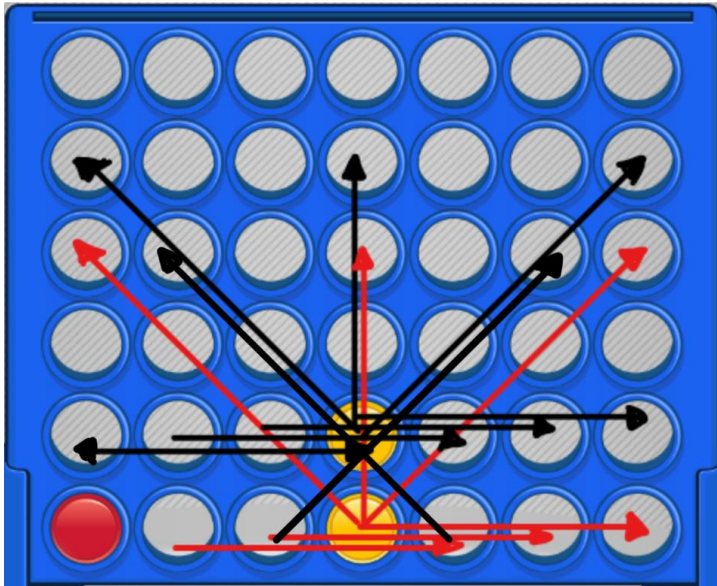
Če bi naš žeton postavili v polje C1, bi od tam lahko naredili štiri v vrsto navpično, po diagonali proti sredini in vodoravno. Možnost zmage, ki sega od polja B1 do E1, bi bila za prvi in drugi žeton je enaka. Isto velja za možnost, ki sega od polja C1 do F1.



Slika 9: Situacija po naši 3. možni drugi potezi

(vir: avtor inovacijskega predloga)

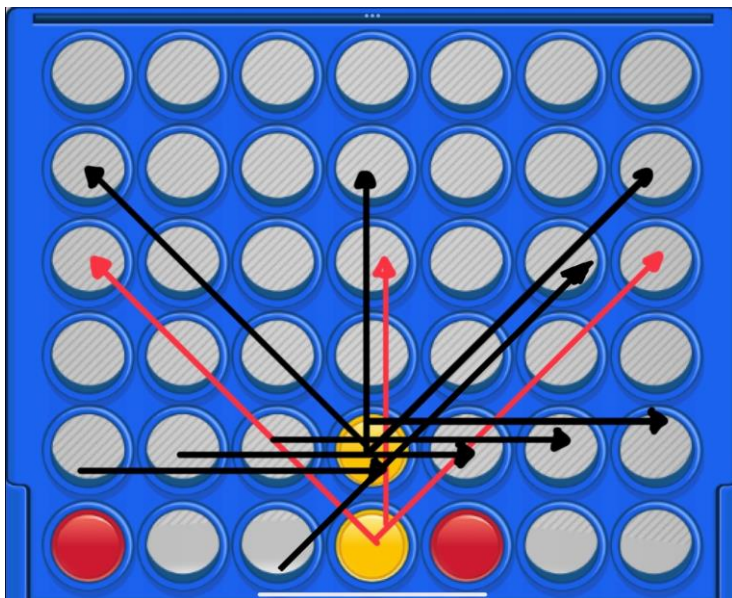
Če bi za našo naslednjo potezo naš žeton postavili v D2, bi takšna kombinacija imela največ možnosti oziroma poti do zmage. Čeprav nam nasprotnikov žeton zataji možnost od A1 do D1, bi imeli še vedno največ možnosti za zmago. Zato postavimo žeton na mesto D2, ker je na poljih od E1 do G1 manj možnosti za zmago.



Slika 10: Situacija po naši 4. možni drugi potezi
(vir: avtor inovacijskega predloga)

5.5 PO DRUGI NASPROTNIKOVI POTEZI NA E1

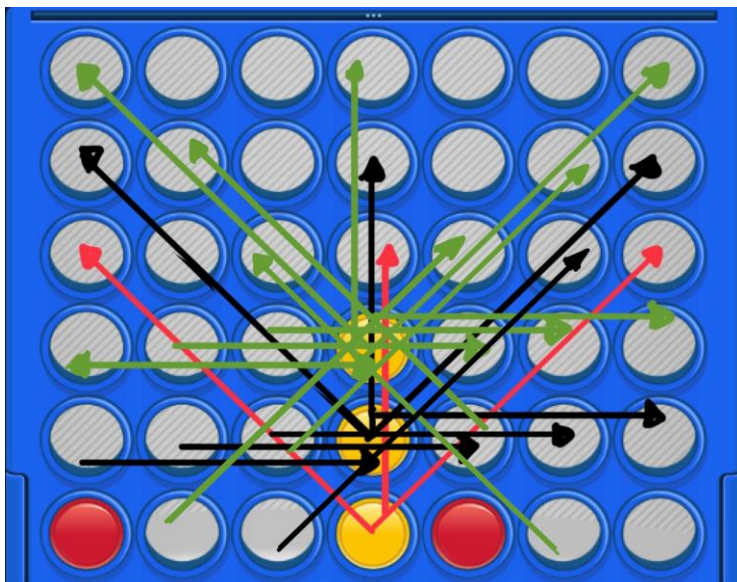
Nato sledi druga nasprotnikova poteza. Začelo nas je zanimati, kaj bi se zgodilo, če bi nasprotnik postavil žeton v polje, ki nam vzame največ možnosti za zmago, torej bi igral dalje. To polje bi bilo E1. Tam nam zataji vse tri možnosti v prvi vrstici.



Slika 11: Situacija po nasprotnikovi drugi potezi

(vir: avtor inovacijskega predloga)

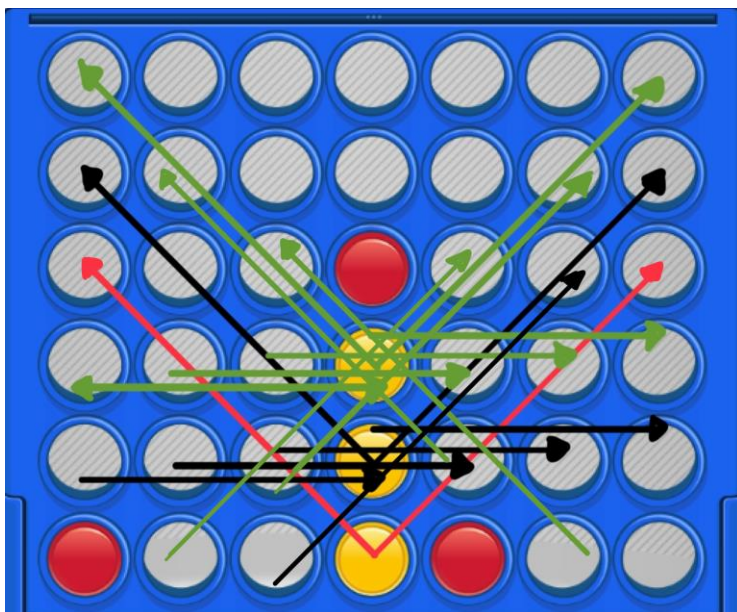
Ker pri tej igri mi igramo zmagovalno taktiko, nasprotnik pa obrambo, smo naš naslednji žeton postavili v polje, ki nam omogoča čim več možnosti za zmago. Poteza v spodnji vrstici ne bi bila v redu, saj v tej vrstici nimamo več možnosti za zmago. Optimalno bi bilo postaviti naš žeton ali na našega ali na nasprotnikovega. Če preštejemo možnosti za prvo situacijo, kjer naš tretji žeton postavimo nad našega v polje D3, in za drugo situacijo, kjer naš tretji žeton postavimo nad nasprotnikovega v polje E2, ugotovimo, da je za prvo situacijo sedem možnosti za zmago, za drugo situacijo pa šest. Odločimo se, da je za nas najbolje, če postavimo naš tretji žeton v polje D3.



Slika 12: Situacija po naši tretji potezi

(vir: avtor inovacijskega predloga)

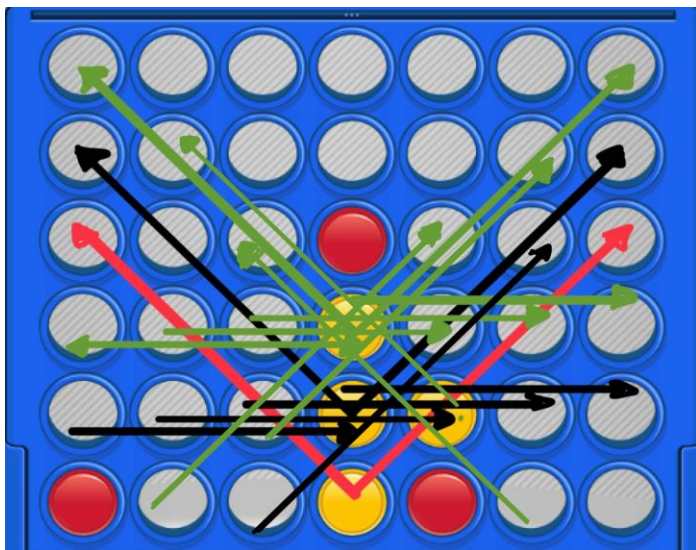
Nasprotnik se je odločil, da bo svoj tretji žeton postavil v polje D4 in nam tako onemogočil štiri v vrsto. Zraven pa nam je onemogočil tri možnosti za zmago.



Slika 13: Situacija po nasprotnikovi tretji potezi

(vir: avtor inovacijskega predloga)

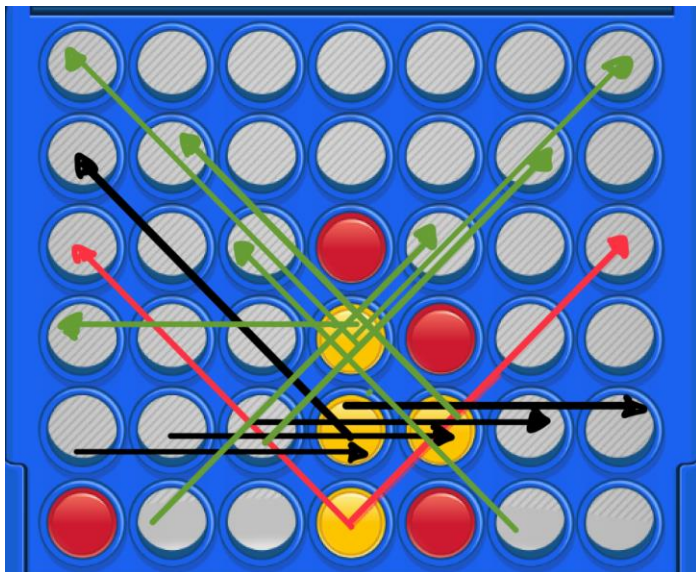
Zdaj smo bili mi na vrsti. Nasprotnik nam je onemogočil štiri v vrsto, zato smo iskali novo pot. Videli smo, da lahko s poljem E2 začnemo graditi diagonalo v desno stran.



Slika 14: Situacija po naši četrti potezi

(vir: avtor inovacijskega predloga)

Nasprotnik je opazil naše dejanje in pri obrambni taktiki postavil svoj četrti žeton v polje E3, kjer nam je blokiral tri vodoravne možnosti na desno stran ter diagonalo, ki poteka na desno.

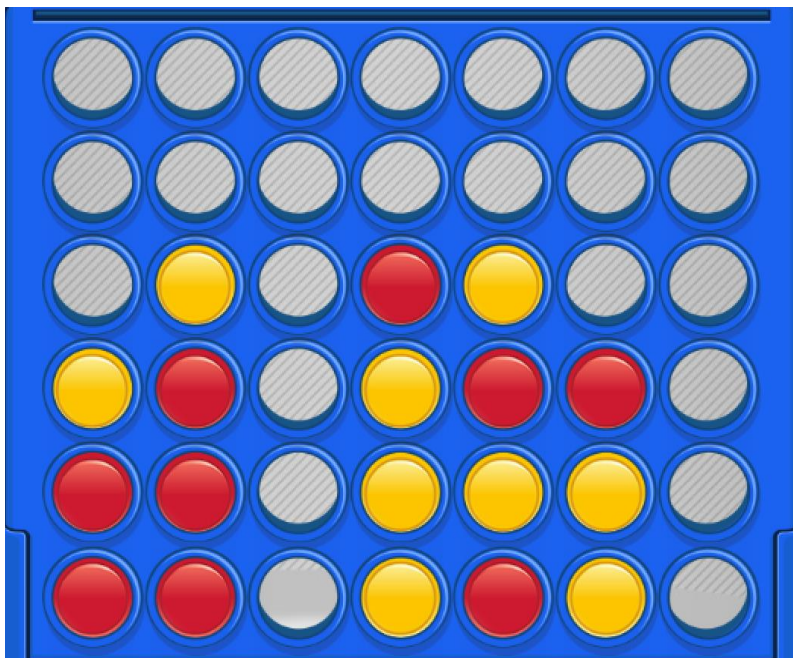


Slika 15: Situacija po nasprotnikovi četrti potezi

(vir: avtor inovacijskega predloga)

Nato je bilo najbolje, da smo postavili naš žeton v polje E4. S to potezo smo bili korak bližje zmagi. S tem smo znova zajeli tri poti do zmage.

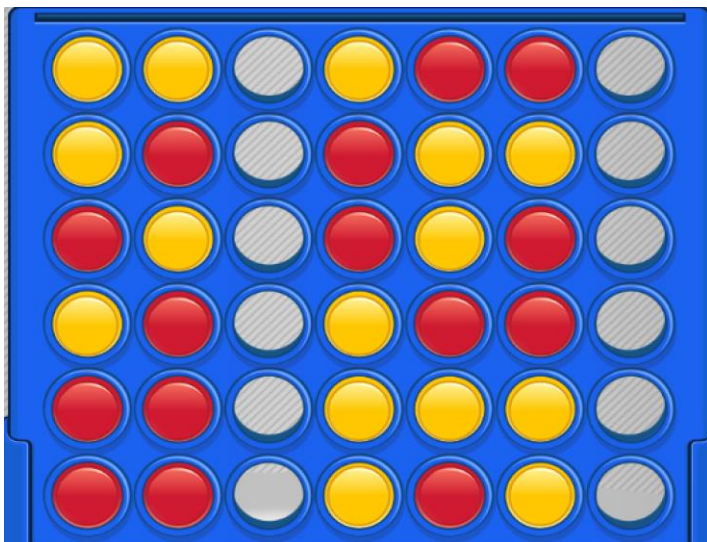
Nasprotnik je na podlagi obrambe svoj žeton postavil v polje B1 in nam s tem odvzel eno možnost za zmago. Žetona ne bi mogel postaviti v polje C1, saj bi to nam, kot njegovemu nasprotniku, omogočilo večjo verjetnost za zmago.



Slika 16: Situacija žetonov po nasprotnikovi deveti potezi

(vir: avtor inovacijskega predloga)

Za našo naslednjo potezo smo naš žeton postavili v polje F1. Nasprotnik pa svoj žeton v polje B2. Nato smo naš žeton postavili v polje F2, nasprotnik pa v B3. Ustavili smo ga s tem, da smo naš žeton dali v polje B4, nasprotnik pa nato svoj žeton v polje A2. Nato smo pri preprečevanju zmage nasprotnika svoj žeton dali v polje A3, nasprotnik pa svojega v polje F3 in s to potezo nam je zatajil dve možnosti za zmago.



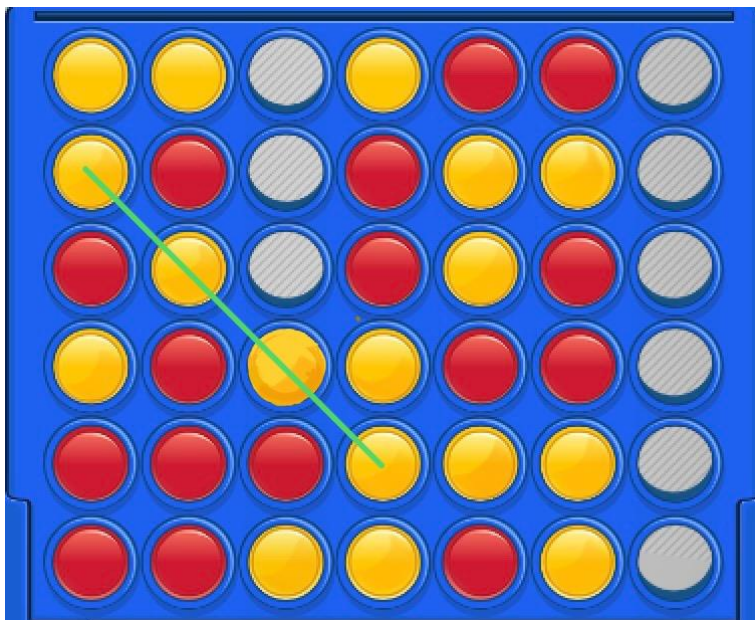
Sika 17: Situacija po nasprotnikovi petnajsti potezi

(vir: avtor inovacijskega predloga)

Naš naslednji žeton smo postavili v polje E5, nasprotnik pa svoj žeton v polje D5. Sledi naš žeton v polje D6, nato pa je nasprotnik postavil svoj žeton v polje A4. Mi smo postavili žeton v polje A5 in s tem naredili novo možnost za zmago, in sicer diagonalo na levo stran. Nasprotnik je postavil svoj žeton v polje E6. Mi pa v polje A6. Nasprotnik se je odločil, da bo svoj žeton postavil v polje B5, mi pa smo dali svoj žeton nad njega v polje B6.

Nato smo nadaljevali v skladu z našo taktiko. Nasprotnik je postavil svoj žeton v polje F4, mi v polje F5 ter nasprotnik v polje F6. Morali smo biti previdni in paziti, da nasprotnik ne zmaga.

Ugotovili smo, da če bi svoj žeton postavili v polje C1, nato pa nasprotnik svojega v polje C2, bi zmagali. Zmagali smo zaradi diagonale od polja D2 do polja A5 in tako smo zmagovalno taktiko pripeljali do konca.



Slika 18: Situacija žetonov po nasprotnikovi deveti potezi
(vir: avtor inovacijskega predloga)

5.6 ANALIZA ZMAGOVALNE STRATEGIJE

S tem smo predstavili le enega od načinov igre, ko smo igrali napad na zmago, nasprotnik pa obrambo. Nasprotnikova začetna poteza je bila naključna, vse ostale pa po načelu preprečitve naše zmage. V primeru drugačne lege nasprotnikovega prvega žetona bi z enako taktiko prišli do konca.

Pri vsem tem smo upoštevali situacijo naslednjega žetona tako, da nadomesti mesto, kjer je največ možnosti za zmago. Če bi igrali drugačno taktiko, bi lahko bili rezultati drugačni, kar bi lahko nadalje razvili v razširjeni raziskovalni nalogi.

6 ZAKLJUČEK

Raziskava igre štiri v vrsto nam je omogočila vpogled v strategije, kombinatoriko in matematične vidike igre. Naš cilj je bil preučiti najboljše začetne poteze, razviti strategije za zmago ter ugotoviti, kako posamezne poteze vplivajo na končni izid igre. Ugotovili smo, da za zmago ni potrebna le sreča, ampak je pomembno logično razmišljanje, predvidevanje potez in pozornost na nasprotnikove poteze.

Določili smo, katera polja imajo največjo verjetnost za uspeh, pri čemer smo ugotovili, da začetek v sredinskem stolpcu omogoča največ možnosti za zmago. Ugotovili smo, da igralec, ki prvi začne in uporabi optimalno strategijo, poveča svoje možnosti za zmago. Prav tako smo ugotovili, da je ključnega pomena uravnotežena igra, kjer igralec ne le napada, temveč tudi blokira nasprotnika.

Izvedli smo anketo, s katero smo preverili, kako dobro igralci poznajo igro in katere strategije uporabljajo. Rezultati so pokazali, da večina igralcev igro pozna že od prej, vendar le redki svoje poteze načrtujejo vnaprej.

Naša raziskava dokazuje, da igra štiri v vrsto ni samo preprosta zabava, ampak ima globoko matematično in strateško ozadje. Ugotovitve, do katerih smo prišli, so lahko koristne za vse, ki želijo izboljšati svoje strateške spretnosti, in za pedagoge, ki bi igro lahko vključili v učni proces. Verjamemo, da bodo naše ugotovitve pomagale igralcem izboljšati njihove sposobnosti pri iskanju zmagovalnih strategij.

7 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Igra štiri v vrsto je družabna igra, saj jo morata igrati najmanj in največ dva igralca. Ta igra podpira razmišljanje, sodelovanje in dejstvo, da včasih izgubiš. Je zelo razširjena in popularna, igrajo jo družine, prijatelji, sošolci itd.

Da pa lahko potrdimo sodelovanje in skupno mišljenje, si moramo ogledati grafe. Graf 11 prikazuje, da je večina učencev in pedagoških delavcev to igro drugim predlagala iz različnih razlogov. Navadno z razlogom, da si nekdo krajša čas, organizira poseben družinski večer ali pa kot nekakšno dodatno informacijo.

Je pa tudi pomembno, kako igro igramo. V današnjih časih se splet veliko uporablja. Kljub temu ima večina učencev in pedagoških delavcev doma fizično različico igre. To pomeni, da se posamezniki oziroma igralci družijo, zabavajo z drugimi ljudmi ali z družino in ne preživijo veliko svojega časa na spletu. Takšno razliko odlično prikazuje graf 12.

Da bi še naprej podpirali igranje in druženje, bi lahko v šolah organizirali en odmor za igranje družabnih iger, posebej igre štiri v vrsto, saj ta podpira kognitivno, strateško in obrambno razmišljanje ter boj za zmago. Ta odmor bi bil malo daljši, otroci pa bi se potegovali za zmago.

8 VIRI:

VIRI:

https://en.wikipedia.org/wiki/Connect_Four

Štiri v vrsto (uni-lj.si)

<https://slo-tech.com/forum/t68020>, mnenja ljudi na specifični problem. Mogoče dobra iztočnica.

<https://rtk.ijs.si/2008/stiri/> , razložena celotna igra, bolj tehnično

<https://slideplayer.com/slide/13997789/> !!!

<https://elakaioutdoor.com/blogs/lifestyle/top-5-winning-strategies-for-connect-4>

<https://www.wikihow.com/Win-at-Connect-4>

<https://www.rd.com/article/how-to-win-connect-4/>

<https://www.igre123.com/igra/connect-four> (Pridobljeno: 17. 1. 2025)

9 PRILOGA: ANKETA

ANKETA ZA IGRO ŠTIRI V VRSTO

Smo raziskovalci, ki raziskujemo najboljšo strategijo za zmago v igri Štiri v vrsto.

Zelo bi nam pomagali, če bi si vzeli trenutek in rešili našo anketo.

Pozorno preberite vprašanje in obkrožite odgovor, ki velja za vas.

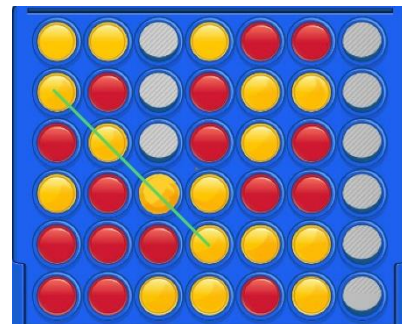
Hvala da rešujete anketo.

1. Spol:

- a. ženski
- b. moški

2. Kateri razred obiskuješ?

- a. 6. ali 7.
- b. 8. ali 9.
- c. sem pedagoški delavec



3. Ali poznate igro Štiri v vrsto že od vstopa v šolo?

- a. DA
- b. NE

4. Ali imate igro Štiri v vrsto doma?

- a. DA
- b. NE
- c. Nevem

5. Kako pogosto igrate igro?

- a. nikoli
- b. občasno

c. pogosto

6. Ali ponavadi zmagate pri igranju igre Štiri v vrsto?

a. DA

b. NE

c. ponavadi izenačeno

7. Katera začetna poteza se vam zdi najuspešnejša?

a. sredinski stolpec

b. levi rob

c. desni rob

d. naključen stolpec

8. Ali načrtujete več potez vnaprej?

a. DA

b. NE

9. Ali upoštevate nasprotnikove poteze pri načrtovanju svojih potez?
(vprašanje za tiste, ki ste izbrali načrtovanje potez vnaprej)

a. DA

b. NE

10. Ali mislite, da je Štiri v vrsto igra na srečo ali strategijo?

a. igra na srečo

b. za zmago je potrebno oboje

c. igra strategije

Ali ste igrali igro Štiri v vrsto na spletu ali fizično igro?

a. Na spletu

b. Fizično