

UNIVERZITET UMETNOSTI U BEOGRADU

INTERDISCIPLINARNE STUDIJE

UMETNOST I DIZAJN VIDEO IGARA

Seminarski rad

“PAC-MAN”

Programiranje za umetnike 1

Milan M. Čugurović

Studenti: Ivan Pecikoza, Klara Stanković

2024.

Istorija i Pac-Man groznica

Video igra Pac-man izašla u Japanu 21. maja 1980. godine. Već u oktobru iste godine objavljena je u Sjedinjenim Državama. Prepoznatljivi žuti karakter koji se kreće po lavirintu, pokušavajući da pojede tačke i izbegne četiri duha, brzo je postao ikona 1980-ih. Do danas, Pac-man je ostao jedna od najpopularnijih video igara u istoriji, a njegov inovativni dizajn za to vreme je tema istraživanja mnogim knjigama i naučnih istraživanja.

Pac-man od igrača podrazumeva manipulisanje heroja po lavirintu, zarađujući poene za jedenje tačaka. Postoje četiri duha različite boje na ekranu . Blinki, Inki, Pinki i Klajd.

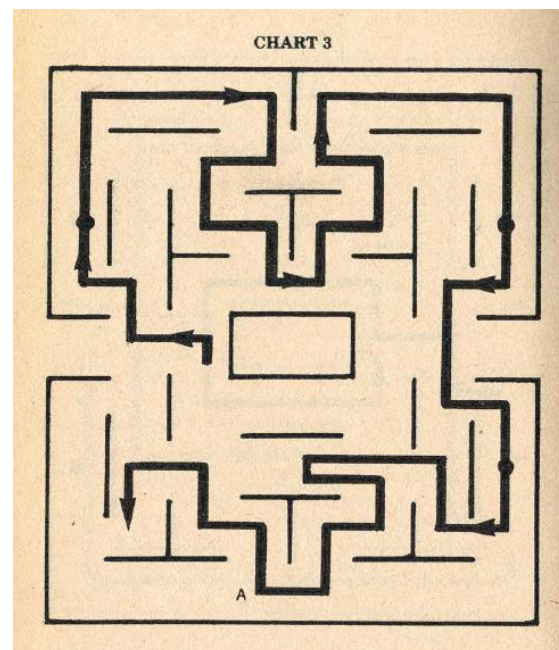
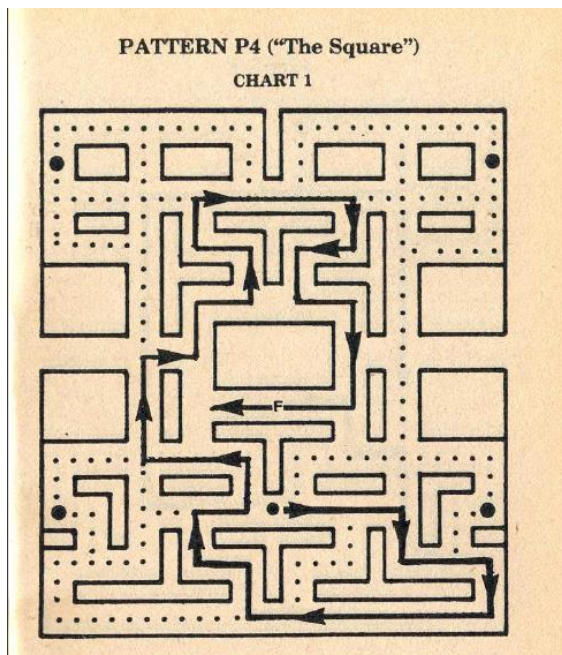
Ukoliko se igrač sudari sa jednim, gubi život. Ako pac-man pojede kuglicu snage, svi duhovi postaju tamnoplavi i mogu biti pojedeni u ograničenom vremenskom periodu. Bonus objekti u obliku voća i drugih predmeta mogu se jesti kako bi zaradili dodatne poene. Igra se nastavlja u petlji sve dok PacMan ne igubi sve svoje živote.

Japanska firma *Namco Limited*, proizvođač arkadnih igara, predstavio je svetu Pac-Mana. Glavni dizajner bio je *Toru Iwatani*. Početna ideja bila je da se napravi igra koja ne naglašava nasilje. Totu je Pac mana zamislio kao suprotnost ogromnom broju igara sa nasilnim temama koje su preovladavale u većini arkadnih igara tog vremena, kao što je Space Invaders na primer. Pac-Man je u tom smislu predstavljao nešto inovativno. Iwatani je pažljivo obraćao pažnju na teme, dizajn i boje i nadao se da bi Namco mogao plasirati igru koja bi privukla žensko tržište potrošača. Tvrdio je da u periodu kada je razvoj ideja za Pac-Mana počeo, kasnih 1970-ih, arkade su bile gotovo isključivo muške sredine. Zato je želeo da napravi igru koju bi i žene želele da igraju. U tom cilju nije hteo da uključuje nasilje u Pac-Mana. Umesto toga, odlučio je da pojam i sama radnja jela postane jedna od glavnih tema igre. Takođe, izjavio je da je ideju o Pac-manu dobio dok je jeo picu. Pogledao je picu kojoj je falilo jedno praće i dobio ideju za vizuelno rešenje junaka koje će kasnije postati ikoničan. Igre su imale vrlo malo likova u ranim 80-im i obično su uspostavljale kontrolu nad generičkim svemirskim brodom, a Pac-Man je to promenio.

Pac man je brzo postao međunarodna senzacija sa više od 100.000 prodatih konzola samo u Sjedinjenim Američkim Državama, što ga je učinilo najprodavanijom igrom u istoriji. Kada su igrači saznali da se duhovi kreću po šablonima, postali su opsednuti osmišljanjem preciznih ruta i strategija kako bi bili što uspešniji. Ovo je nadoknađeno velikim brojem nivoa (256) što je dodalo složenost i komplikovanost osmišljanju savršene strategije koje je

rezultovalo i pisanjem velikog broja knjiga i istraživanja na tu temu. 1999. godine postignut je najveći rekord kada je igrač osvoji 3.333.360 poena tokom šestočasovne sesije.

¹ Primer šablona



Hronološki pregled različitih verzija Pac-Mana:

1. *Pac-Man (1980)*: Originalna verzija koju je kreirao Toru Iwatani za Namco. Postao je klasik arkadnih igara.
2. *Ms. Pac-Man (1981)*: Ova verzija dodaje žensku protagonistkinju, novi nivo dizajna, i malo raznolikosti u igru.
3. *Super Pac-Man (1982)*: Uvode se novi elementi poput super moći.
4. *Pac-Man Plus (1982)*: Varijacija originalne igre s nekim promenama na nivou.
5. *Jr. Pac-Man (1983)*: Dodaje novu dinamiku igre u vidu većih nivoa i novih elemenata poput "vatre" koja otežava put Pac-Manu.
6. *Pac & Pal (1983)*: U ovoj verziji, Pac-Man se bori sa zlim duhom, a uz to mu pomaže i "Pal", insekt koji skuplja voće.
7. *Pac-Land (1984)*: Ovaj naslov uvodi Pac-Mana u platformerski svet s nivoima koji se kreću s leve strane ekrana ka desnoj.
8. *Pac-Mania (1987)*: Ovo je igrina verzija koja je dodala iskošene uglove i 3D izgled, donoseći novu perspektivu.

¹ Primer šablona i strategija igre. Ken Uston, *Matering Pac-Man, A signet book*, New American Library, 1981.

9. *Pac-Man Arrangement (1996)*: Ima novi dizajn nivoa i nekoliko novih mehanika igre.
10. *Pac-Man Championship Edition (2007)*: Ova moderna verzija fokusira se na brzinu i ritam, sa novim nivoima i izazovima.
11. *Pac-Man Battle Royale (2011)*: Višeigračka igra u kojoj više Pac-Manova trči kroz lavirinte, pokušavajući da se pojedu međusobno.
12. *Pac-Man 256 (2015)*: Igrači se trkaju kroz beskonačni lavirint bežeći od "glitcha".
13. *Pac-Man Championship Edition 2 (2016)*: Nastavak Championship Editiona s novim modovima i nivoima.

Mehanike igre Pac-Man

Pac-Man igra je zasnovan na jednostavnom principu gde igrač vodi Pac-Man-a kroz lavirint ispunjen tačkama koje on treba da pojede dok ga jure 4 duha.

Glavni cilj je skupljanje svih 244 tački što rezultira u prelaženju nivoa. U koliko jedan od 4 duha uhvati Pac-Man-a igrač gubi jedan život, a u koliko igrač nema dodatnih života igra se završava.

Kretanje:

Igrač kontroliše Pac-Man-a korišćenjem joystick-a sa 4 smera - gore, dole, levo i desno u okviru granica lavirinta. Pac-Man se sam kreće u određenom pravcu dok ne stigne do zida, u kom slučaju će stati, ili dok igrač ne unese input za skretanje u blizini raskrsnice u odgovarajućem smeru da bi Pac-Man skrenuo. U svakom trenutku igrač može da okrene Pac-Man-a u suprotan, bez obzira na blizinu raskrsnice. Takođe, da bi skrenuo, igrač ne mora da čeka da stigne do sredine raskrsnice, već može ranije da unese komandu za skretanje, što će ubrzati proces i dati mu malu prednost u odnosu na duhove.

Poeni;

Svaka pokupljena tačka povećava broj poena. Male tačke, kojih ima 240, daju svaka po 10 poena, dok 4 velike tačke daju po 50, što zajedno čini ukupno 2600 poena. Nakon skupljanja svake velike tačke Pac-Man na kratko dobija moć da "pojede" duhove, koji se nakon toga vraćaju nazad na početnu lokaciju i kreću iz početka. Prvi duh je vredan 200 poena, a svakom sledećem se vrednost duplira do isteka trajanja moći, što čini ukupno mogućih 3000 dodatnih poena po skupljenoj velikoj tački i 12000 dodatnih poena po nivou. Voće koje se pojavljuje 2 puta po nivou - nakon skupljenih 70 i 170 tačaka - nosi po između 100 i 5000 poena u zavisnosti od nivoa i ostaje prisutno na ekranu u nasumičnom intervalu između 9 i 10

sekundi. Maksimalan mogući broj poena nakon prelaženja svih 256 nivoa je 3,333,360 i prvi put ga je dostigao Billy Mitchell 1999. godine.

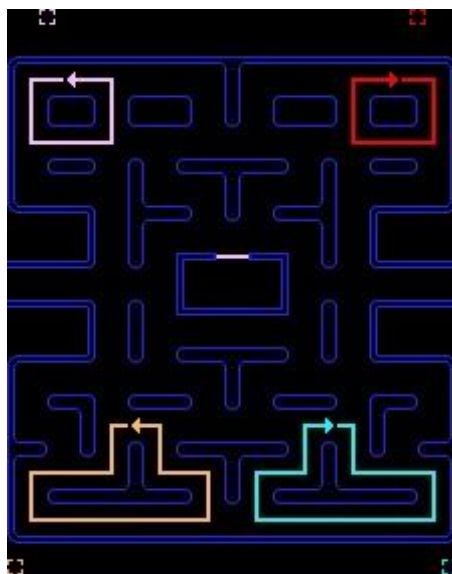
Lavirint:

Kako je hrana bila deo glavnog koncepta, Iwatani je prvobitno postavio hranu razbacanu na sve strane po ekranu, ali shvativši da poenta i cilj igre neće biti jasni odlučio je da uključi lavirint kako bi igračima dao određenu strukturu kretanja. Bitno je napomenuti da, i ako je lavirint zatvoren sa svih stran, postoje tuneli sa leve i desne strane koje Pac-Man može da koristi kao prečice da putuje sa jedne strane ekrana na drugu. Duhovi takođe mogu da koriste ove tunele, ali je njihova brzina znatno smanjena dok se kreću kroz njih.

Duhovi:

Inspirisani čudovištima iz priče za decu, u igri postoje 4 duha koji jure igrača. Dinamika i je dizajnirana tako da su napadi orkestrirani u talase, nasuprot neprestanom jurenju i stvaranju konstantnog pritiska nad igračem. Svaki duh ima svoje ime, ličnost i lične osobine koje odgovaraju njegovom specifičnom ponašanju u igri. Imaju 3 različita moda ponašanja: potera, razilaženje i bežanje.

1. Potera - Duhovi u ovom modu imaju za cilj da uhvate Pac-Man-a. Svaki duh ima svoj poseban način na koji juri Pac-Man-a i to im daje njihove različite ličnosti.
2. Razilaženje - Svaki duh ima svoj ćošak ka kojem se kreće kada se aktivira ovaj mod. Kada stigne do svog odredišta počinje da kruži po predodređenoj putanji dok se ne promeni mod ponašanja.
3. Bežanje - Nakon što Pac-Man pokupi neku od 4 velike tačke, duhovi će postati plavi i počće da se kreću nasumično po lavirintu dokle god igrač može da ih pojede, nakon čega se vraćaju u prethodni mod.



1 Primer razilaženja

Na početku igre, duhovi se nalaze u “kući” - zagrađenom delu na sredini lavirinta, osim crvenog duha koji je napolju i odmah kreće da prati igrača. Ostali duhovi napuštaju kuću po predodređenom redosledu na osnovu broja skupljenih tačaka. Samo jedan duh ima aktivan brojač u jednom trenutku i tek nakon što on napusti kuću sledeći duh u redosledu aktivira svoj brojač. Takođe postoji tajmer koji prati kada je igrač pokupio poslednju tačku i u koliko tajmer pređe određenu granicu sledeći duh u redosledu će izaći.

CHARACTER	NICKNAME	CHARACTER	NICKNAME
 - SHADOW	"BLINKY"	 OIKAKE - - -	"AKABEI"
 - SPEEDY	"PINKY"	 MACHIBUSE - -	"PINKY"
 - BASHFUL	"INKY"	 KIMAGURE - -	"AOSUKE"
 - POKEY	"CLYDE"	 OTOBOKE - - -	"GUZUTA"

Blinky(Shadow) - crveni duh, u modu potere njegova meta je tačno mesto na kom se Pac-Man trenutno nalazi kada je u modu potere. To ga čini konstantnom pretnjom u modu potere i najčešće ga stavlja u neposrednu blizinu igrača, odakle i nadimak Shadow. Blinky se nalazi van kuće na početku igre i odmah počinje poteru za igračem.

Pinky(Speedy) - rozi duh, u modu potere njegova meta se izračunava na osnovu Pac-Man-ove trenutne lokacije i orijentacije i traži se mesto 4 pozicije ispred Pac-Man-a. Japanski nadimak ovog duha se prevodi na Ambusher što je prikladnije u odnosu na englesko Speedy, s obzirom da Pinky nije brži od ostalih duhova. Nalazi se u kući na startu nivoa, ali odmah je napušta i kreće poteru

Inky(Bashful) - plavi duh, u modu potere njegova meta se izračunava na osnovu Pac-Man-ove lokacije i orijentacije, ali i Blinky-eve lokacije takođe. Izračunava se tako što se pronade mesto 2 pozicije ispred Pac-Man-a, na isti način kao što radi Pinky, a zatim se uzima Blinky-jeva pozicija. Razdaljina između te 2 lokacije se duplira i tako se određuje Inky-jeva meta. To znači da ako Blinky blisko prati Pac-Man-a, najverovatnije će ga juriti i Inky, ali kada je veća distanca između Blinky-ja i Pac-Man-a, Inky-jevo ponašanje može da postane dosta nepredvidivo. Inky napušta kuću nakon što igrač skupi 30 tačaka.

Clyde(Pokey) - narandžasti duh, poput crvenog duha, Clyde-ova meta će biti tačna Pac-Man-ova lokacija sve dok se mu se ne približi na 8 pozicija razdaljine, kada će promeniti svoju metu na svoj ćošak ka kome bi se kretao u modu razilaženja. Napušta kuću nakon što igrač skupi 60 tačaka.

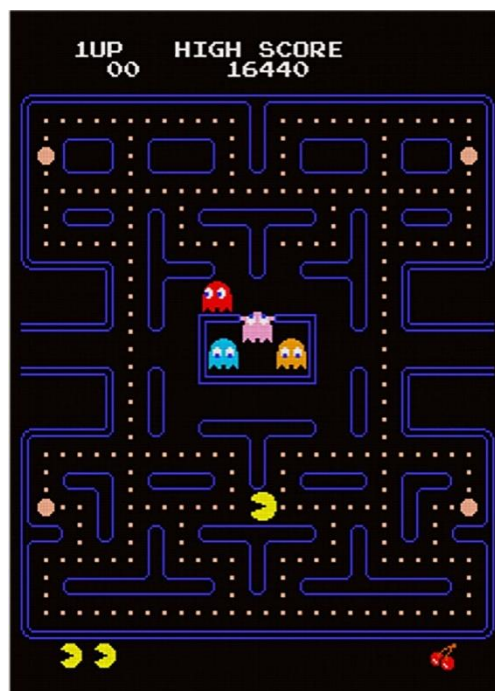
Svaki nivo ima identičan lavirint, duhove i tačke, ali se menjaju brzina Pac-Man-a, brzina duhova, trajanje moći koje daju velike tačke, broj tačaka na brojačima duhova... Ovo čini igru progresivno težom i težom i stvara nove izazove koristeći isti prostor i mehanike.

Analiza python implementacije igre

U dostavljenoj python implementaciji igre postoje značajne izmene u odnosu na mehanike originalne igre od kojih su najznačajnije: ponašanje duhova, nepostojeće velike tačke i mogućnost jedenja duhova i nepostojanje različitih tački na kojima Pac-Man može da skrene u raskrsnici. Utisak je da se duhovi kreću nasumično i često se više njih zaglavi u istom ćošku što kreira igru čekanja da se ćošak isprazni da bi se skupile tačke u tom ćošku, dok ni u jednom trenutku igrač ne razlikuje duhove i da li će ga duh juriti ili će nasumično promeniti pravac kretanja. U kombinaciji sa nepostojanjem velikih tačaka koje bi promenile dinamiku igre, igra postaje dosta monotona i jedini faktor je iznenađenja je nasumično kretanje identičnih duhova. Nedostatak mogućnosti skretanja kroz krivinu, već samo na jednom mestu isključuje mogućnost da igrač napravi prednost u odnosu na duhove, već samo dozvoljava mogućnost da duh stekne prednost nad njim, a dodatno je frustrirajuće što je izuzetno lako promašiti skretanje u koliko se ne pogodi tačna pozicija skretanja ili u koliko se ne klikće konstantno.

Moguća poboljšanja

Teško je predložiti izmene nečega što se smatra za klasik. Uzevši u obzir neverovatan uspeh i uticaj na video igre i popularnu kulturu, ova igra deluje kao da je pogodila savršen recept jednostavnosti i dinamike igračkog iskustva. Potencijalna greška u originalnom kodu Pac-Man-a je promena ponašanja duhova Pinky i Inky kada se Pac-Man kreće ka gore. Pretpostavka je da je reč o assembler overflow bagu i možemo reći da bi ispravka ovog бага bila potencijalno poboljšanje.



Reference

- <https://www.gamedeveloper.com/design/the-pac-man-dossier>
- <https://www.thegamer.com/pac-man-history-explained/>
- <https://theboar.org/2020/08/concept-to-console-the-history-of-pac-man/>
- https://www.arcade-museum.com/game_detail.php?game_id=10816
- Ken Uston, Maturing Pac-Man, A signet book, New American Library, 1981