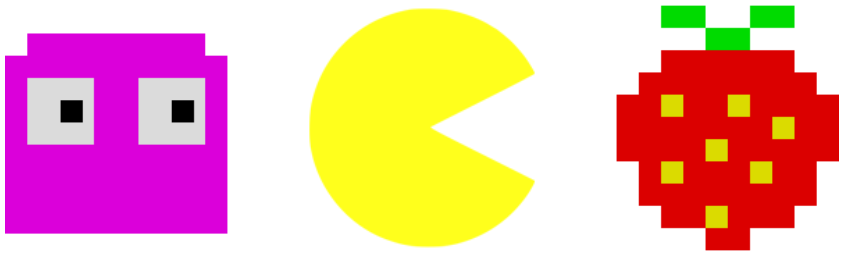
Pacman programavimo pagrindai

Įvadas

Manote, galite įveikti dirbtinį intelektą? Visų pirma reikės jį peprasti!

Pradėsime nuo labai primityvios intelekto formos – *baigtinių būsenų automatų*. Kadangi vien šis pavadinimas kelia šiurpą, pasistengsime daugiau jo ir neminėti. Geriau susipažinkite su pagrindiniu mūsų veikėju Pacman'u. Tikimės, kad jūs jį prisimenate.



Užduotis

Pateiktame žemėlapyje turėsite užprogramuoti Pacman'ą, kad jis pasiektų savo tikslą – braškę. Žemėlapyje taip pat gali būti vienas ar keli vaiduokliai, kurių Pacman'ui reikės išvengti, kol jis nesuvalgė braškės. Suvalgius braškę, Pacman'o ir vaiduoklių vaidmenys susikeičia ir Pacman'ui reikia pagauti visus vaiduoklius.

Pacman'o intelektas

Pacman'as yra paprastas (ir alkanas) padarėlis, matantis tik tai, kas yra keturiuose gretimuose žemėlapio laukeliuose, ir atsimenantis savo būseną. Jis programuojamas taisyklėmis, sakančiomis, ką Pacman'as turi daryti vienoje ar kitoje situacijoje.

Taisyklę sudaro sąlygos:
• Pacman'o būsena,
• kas matoma viršuje, dešinėje, apačioje, kairėje,
• ar braškė paimta.

Ir veiksmai:
• aktualus veiksmas: kur paeiti,
• į kokią būseną Pacman'as turi pereiti.

Pacman'o būsena žymima sveikaisiais skaičiais. Pradinė būsena visuomet yra nulinė.

Matomos reikšmės yra: **- tuščia**, **siena**, **vaiduoklis** ir **braškė**. Brūkšnelis ("**-**") reiškia, kad nesvarbu, kas matoma atitinkama kryptimi.

Veiksmų galimos reikšmės yra **palaukti**, **į viršų**, **į dešinę**, **į apačią** ir **į kairę**.

Pavyzdžiui, taisyklių sąrašas gali atrodyti taip:

Būsena	Viršuje	Dešinėje	Apačioje	Kairėje	Braškė paimta	Veiksmas	Į būseną
0	-	tuščia	-	-	-	į dešinę	0
0	-	siena	-	-	taip	palaukti	1
1	-	-	-	tuščia	-	-	1
1	-	-	-	siena	ne	-	0

Pacman’o elgsena

Žemėlapyje matysite, kuriame langelyje iš pradžių yra Pacman’as. Taip pat turėkite omenyje, kad jis yra savo pradinėje (nulinėje) būsenoje.

Jums pateikus savo programą (taisyklių sąrašą), bus nuo viršaus ieškoma taisyklės, kurios visos sąlygos tenkinamos. Svarbu žinoti:

1) Visuomet pritaikoma *pirma sąlygas tenkinanti taisyklė*.

2) Pritaikius taisyklę, Pacman’as paeina *tik vieną laukelį*, arba lieka laukti tame pačiame.

3) Tuomet vėl iš naujo bus peržiūrimas visas taisyklių sąrašas *nuo pradžių*.

Panagrinėkime aukščiau pateiktą pavyzdį. Tegu tokia programa vykdoma pavaizduotame žemėlapyje.

Kadangi taisyklės visuomet peržiūrimos nuo pradžių, tai pirmiausia bus tikrinama pirmoji. Dešinėje tuščia, todėl Pacman’as paeis per vieną laukelį į dešinę, ir sąrašas bus tikrinamas iš naujo. Kadangi dešinėje dabar siena, pirmoji taisyklė nebetinka – bus pritaikyta antroji ir Pacman’as pereis į būseną 1. Būdamas būsenoje 1 jis eis į kairę tol, kol prieis sieną kairėje. Tuomet jis pereis į nulinę būseną ir vėl eis į dešinę.

Kam reikalingos tos būsenos?

Būsenos padeda atskirti situacijas, kurios daugiau niekuo nesiskiria. Anksčiau nagrinėtame pavyzdyje, Pacman’as koridoriuje vaikščioja į kairę ir į dešinę. Taigi viduriniame langelyje jis vieną kartą elgiasi vienaip, kitąkart – kitaip. To nebūtų įmanoma pasiekti be būsenų. Būsenos yra Pacman’o atmintis. Tikėkimės, sekantys pavyzdžiai dar labiau viską paaiškins. :)

Pavyzdys 1: kodėl nepaima braškės?

Šiame žemėlapyje nesuveiks toks taisyklių sąrašas:

Būsena	Viršuje	Dešinėje	Apačioje	Kairėje	Braškė paimta	Veiksmas	Į būseną
0	-	tuščia	-	-	-	į dešinę	0

Kodėl? Todėl, kad Pacman'ui priėjus braškę dešinėje nėra tuščia. Reikia papildomos taisyklės šiam atvejui:

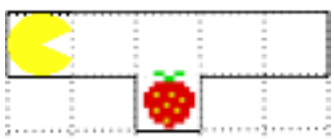
Būsena	Viršuje	Dešinėje	Apačioje	Kairėje	Braškė paimta	Veiksmas	Į būseną
0	-	tuščia	-	-	-	į dešinę	0
0	-	braškė	-	-	-	į dešinę	0

Kita vertus, galima apsieiti su vienintele taisykle, kuri apskritai netikrina, kas dešinėje, tiesiog sako "eik į dešinę":

Būsena	Viršuje	Dešinėje	Apačioje	Kairėje	Braškė paimta	Veiksmas	Į būseną
0	-	-	-	-	-	į dešinę	0

Abu šie sprendimai yra teisingi.

Pavyzdys 2: taisyklių tvarka svarbi!



Šiame žemėlapyje norime eiti iki posūkio žemyn ir apačioje paimti braškę.

Tačiau neveiks toks taisyklių sąrašas:

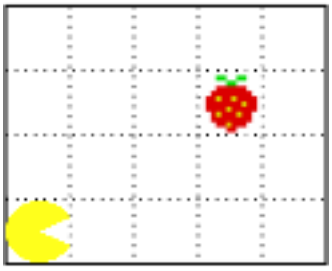
Būsena	Viršuje	Dešinėje	Apačioje	Kairėje	Braškė paimta	Veiksmas	Į būseną
0	-	tuščia	-	-	-	į dešinę	0
0	-	-	braškė	-	-	į apačią	0

Neveiks todėl, kad net ir priėjus braškę, dešiniame laukelyje tuščia, o taikoma visuomet pirma tinkanti taisyklė. Sukeitę taisykles gausime teisingą sprendimą:

Būsena	Viršuje	Dešinėje	Apačioje	Kairėje	Braškė paimta	Veiksmas	Į būseną
0	-	-	braškė	-	-	į dešinę	0
0	-	tuščia	-	-	-	į apačią	0

Aišku, galimi ir įvairūs kiti sprendimai.

Pavyzdys 3: ėjimų skaičiavimas.

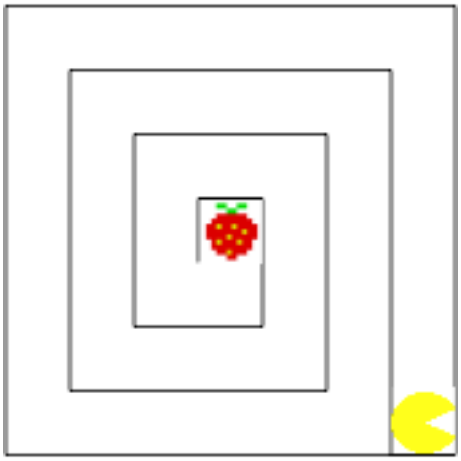


Šiame žemėlapyje reikia paeiti lygiai tris langelius į dešinę ir du į viršų. Nėra kriterijų, pagal kuriuos galėtume spręsti, kada pasukti, todėl suskaičiuosime lygiai du ėjimus į viršų, keisdami Pacman'o būseną. O tuomet eisime į dešinę.

Būsena	Viršuje	Dešinėje	Apačioje	Kairėje	Braškė paimta	Veiksmas	Į būseną
0	-	-	-	-	-	į viršų	1
1	-	-	-	-	-	į viršų	2
2	-	-	-	-	-	į dešinę	2

Pirma taikoma pirmoji taisyklė. Tuomet Pacman'as jau yra būsenoje 1, ir gali būti pritaikyta tik antroji taisyklė. Atsidūręs būsenoje 2, Pacman'as eis tik į dešinę ir prieis braškę. Nekeisdami Pacman'o būsenos, šį žemėlapį sunkiai išspręstume.

Pavyzdys 4: spiralė.



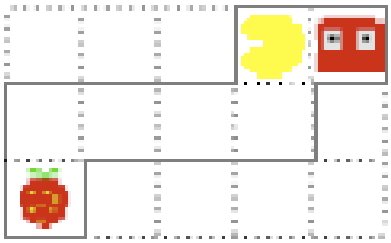
Pastebėkime, kad šiame žemėlapyje Pacman'as kartoja tokius judelius: į viršų iki sienos, į kairę iki sienos, į apačią iki sienos, dešinę iki sienos. Paprasčiausia yra "paskirti" po būseną kiekvienai iš šių krypčių: 0 – kai Pacman'as eis į viršų, 1 – į kairę, ir t.t. Priėję sieną, turėsime pakeisti būseną į atitinkamą: iš nulinės į pirmą, iš pirmos į antrą, iš antros į trečią, o iš trečios – vėl į nulinę.

Nepamirškime ir papildomos taisyklės, kurios prireiks, kai pasieksime braškę!

Būsena	Viršuje	Dešinėje	Apačioje	Kairėje	Braškė paimta	Veiksmas	Į būseną
0	tuščia	-	-	-	-	į viršų	0
0	siena	-	-	-	-	palaukti	1
1	-	-	-	tuščia	-	į kairę	1
1	-	-	-	siena	-	palaukti	2
2	-	-	tuščia	-	-	į apačią	2
2	-	-	siena	-	-	palaukti	3
3	-	tuščia	-	-	-	į dešinę	3
3	-	siena	-	-	-	palaukti	0
0	braškė	-	-	-	-	į viršų	0

Pavyzdys 5: vaiduoklių gaudymas.

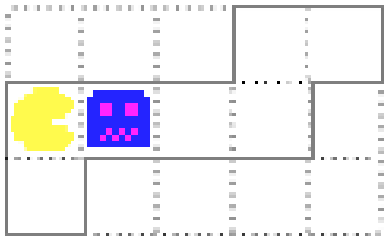
Nors pirmojoje žaidimo dalyje teks sprukti nuo vaiduoklių, suvalgius braškę, viskas apsiverčia aukštyn kojom, tad pamėginkime iliustruoti tokią situaciją pavyzdžiu.



Pirmiausia Pacman'ui teks sprukti, tad pirmiausia turėtų būti vykdomos taisyklės, kurios padeda išsaugoti Pacman'ą, šiai užduočiai tiktų toks taisyklių rinkinys:

Būsena	Viršuje	Dešinėje	Apačioje	Kairėje	Braškė paimta	Veiksmas	Į būseną
0	-	-	-	tuščia	ne	į kairę	0
0	-	-	tuščia	-	ne	į apačią	0
0	-	-	braškė	-	-	Į apačią	0

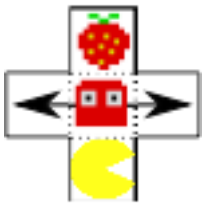
Vykdant šias taisykles, Pacman'as galiausiai pasieks braškę ir prasidės vaiduoklio gaudynės.



Numatant tokią situaciją, tenka papildyti taisyklių rinkinį:

Būsena	Viršuje	Dešinėje	Apačioje	Kairėje	Braškė paimta	Veiksmas	Į būseną
0	-	-	-	tuščia	ne	į kairę	0
0	-	-	tuščia	-	ne	į apačią	0
0	-	-	braškė	-	-	Į apačią	0
0	vaiduoklis	-	-	-	taip	Į viršų	0
0	-	vaiduoklis	-	-	taip	Į dešinę	0
0	tuščia	-	-	-	taip	į viršų	0
0	-	tuščia	-	-	taip	Į dešinę	0

Pavyzdys 6: kaip išeiti?



Vaiduoklis vaikšto į kairę ir dešinę. Kaip išeiti? Galima tiesiog bandyti laimę. Tačiau protingiau būtų palaukti, kol vaiduoklis atsidurs virš mūsų ir pajudėti būtent tuo momentu. Tuomet Pacman'ui judant vaiduoklis kaip tik pasitrauks, ir tikrai spėsime praljsti, o pasiekę braškę galėsime lengvai sugauti vaiduoklį!

Būsena	Viršuje	Dešinėje	Apačioje	Kairėje	Braškė paimta	Veiksmas	Į būseną
0	tuščia	-	-	-	ne	palaukti	0
0	vaiduoklis	-	-	-	ne	į viršų	0
0	braškė	-	-	-	-	į viršų	1
1	-	-	vaiduoklis	-	taip	į apačią	1
1	-	-	-	vaiduoklis	taip	į kairę	1
1	-	vaiduoklis	-	-	taip	į dešinę	1
1	-	-	tuščia	-	taip	į apačią	1

Sėkmės! :)