

A series of eight horizontal orange bars of equal length, stacked vertically on the left side of the page.

Udviklertest

Labyrint

Baggrund

Formålet med denne test er at få et billede af kandidatens evne til at udvikle og strukturere software. Opgaven indeholder elementer, der minder om dem, der mødes i det daglige arbejde hos Fiftytwo. Derudover indeholder opgaven også problemstillinger, der giver kandidaten mulighed for at fremvise sin generelle viden om softwareudvikling.

Løsningen bliver gennemset af en eller flere ansatte hos Fiftytwo, og der vil derefter blive lavet en samlet vurdering af den afleverede softwarepakke. Der vil i vurderingen blandt andet blive lagt vægt på:

- Overskuelighed
- Struktur
- Datastrukturer
- Algoritmer
- Effektivitet
- Fejlhåndtering
- Byggeproces
- Afvikling

Ovenstående liste er hverken udtømmende eller prioriteret.

Opgaveformulering

Den overordnede opgave er at lave et stykke software, der kan finde vej gennem en labyrint. Softwaren skal kunne indlæse en labyrint i et givent format, beregne løsningen på labyrinten og derefter gengive denne løsning i et brugervalgt format.

Udover selve implementeringen skal løsningen også indeholde byggeinstruktioner, gerne i form af en eller flere af de tilgængelige byggesystemer, der benyttes i IT branchen. Det endelige valg er op til kandidaten selv.

Definition af en labyrint

I denne opgave er en labyrint defineret som et område bestående af rækker og søjler, der opdeler området i et antal celler. Alle celler er en del af labyrinten, og det gælder, at der kun er én vej mellem to vilkårlige celler, dvs. der er ingen øer eller løkker.

Hver celle kan have op til tre vægge i de fire retninger nord, syd, øst og vest. En celle kan ikke have fire vægge, da den i det tilfælde ville være afskåret fra resten af labyrinten.

I nordligste række findes en indgang til labyrinten, og i den sydligste række findes udgangen. Disse er defineret dels i labyrintens metadata og dels ved at de tilhørende vægge ikke findes for de pågældende celler, dvs. at indgangscellen har ikke en nordlig væg, og udgangscellen ikke har en sydlig væg. Både indgangen og udgangen angives som den n'te celle i den pågældende række, dvs. en labyrint med syv søjler og indgang i det nordøstlige hjørne vil have 7 som sin indgang.

Endelig indeholder labyrintens metadata også den værdi, der er brugt til at initialisere den tilfældighedsgenerator, der er brugt til at generere labyrinten. Denne værdi kaldes labyrintens "seed" og har ingen betydning i forhold til løsningen af labyrinten.

Den udviklede software skal kunne indlæse en labyrint med denne struktur fra et af de nedenfor definerede dataformater.

Definitioner af en løsning

En løsning for en labyrint skal kunne angives på to former:

1. En liste af koordinater, der angiver, hvilke celler der skal besøges for at komme fra indgangen til udgangen. Listen skal starte og slutte med henholdsvis indgangen og udgangen og være i den rækkefølge, cellerne besøges.
2. En liste af kommandoer, der angiver de retningsvalg, der fører fra indgangen til udgangen.

Den udviklede software skal give brugeren mulighed for at vælge mellem de to typer løsninger og formater og derefter vise den valgte i det ønskede format.

Dataformater for en labyrint

Der findes to formater for en labyrint: et "proprietært" format og JSON.

Den udviklede software skal kunne håndtere begge formater, men det er ikke et krav, at softwaren skal kunne genkende dem, dvs. at det er acceptabelt at brugeren selv angiver formatet ved afvikling af softwaren.

Proprietært format

Det proprietære format er linjebaseret og består af en header sektion efterfulgt af cellerne formateret som kommaseparerede tal. Hver række står på sin egen linje.

Headersektionen består af tre linjer med følgende indhold:

1. seed
2. bredde højde
3. indgang udgang

Derefter kommer der en linje per række i labyrinten. Hver linje indeholder et tal for hver af rækkens celler. Disse værdier er adskilt af kommaer.

For det proprietære format gælder, at cellerne er repræsenteret som et bitmønster, hvor de nederste fire bits er sat, hvis de respektive vægge findes i labyrinten. De enkelte bits svarer til:

1. Nord
2. Syd
3. Øst
4. Vest

En celle uden vægge har således værdien 0, en celle med vægge mod nord og vest har værdien 9, og så fremdeles.

JSON format

Dette format er et JSON objekt med følgende felter:

- "seed" (number) – labyrintens seed
- "width" (number) – labyrintens bredde i søjler
- "height" (number) – labyrintens højde i rækker
- "entry" (number) – nummeret på indgangscellen
- "exit" (number) – nummeret på udgangscellen
- "cells" (array of arrays of objects) – et dobbeltarray med hver rækkes celler som et array af JSON objekter med nedenstående felter, alle af typen (boolean). Værdien true angiver, at der er en væg i den pågældende retning. Hvis feltet er false eller udeladt, er der ingen væg i den retning.
 - "north"
 - "south"
 - "east"
 - "west"

Dataformater for en løsning

Som med labyrinten skal løsningen også kunne håndteres i to formater: et proprietært format og JSON. Idet der er to typer løsninger, en liste af celler og en liste af retninger, skal der samlet set skulle understøttes fire forskellige formater.

Proprietær format

For begge de proprietære formater er der den samme headersektion, som beskrevet under formatet for en labyrint.

Efter headersektionen skal der følge et antal linjer med enten et koordinatsæt eller en retning. Et koordinatsæt består af cellens række og søjle adskilt af et komma. En retning er et bitmønster med samme format som beskrevet tidligere. Her kan der dog kun være sat den ene bit, der svarer til retningen.

JSON format

Dette format skal indeholde et JSON objekt med de samme felter som beskrevet under dataformatet for en labyrint, dog uden "cells" feltet.

I stedet for "cells" skal der være et af følgende felter:

- "path" (array of cells) – liste af de celler, der skal traverseres for at nå fra indgang til udgang. Hvert element i arrayet er et JSON objekt med felterne "x" og "y", begge af typen number
- "directions" (array of string) – liste af tekststrenger, der angiver de retninger, der skal følges for at nå fra indgang til udgang. Tilladte værdier er "north", "south", "east" og "west".

Andre krav

Udover ovenstående krav i forhold til behandling af labyrinten samt løsningen af samme, er der en række generelle krav, der skal overholdes.

Afleveringsformat

Kildekoden samt tilhørende byggefiler, fx Makefiles eller lignende, skal afleveres i et filarkiv og ikke som separate filer. Filarkivet skal indeholde kandidatens navn som en del af filnavnet.

Programmeringssprog

Softwareen skal skrives i programmeringssproget C og overholde C99 standarden.

Operativsystem

Softwareen skal være udviklet med henblik på afvikling på en Linux platform. Fiftytwo benytter p.t. primært CentOS 5 og CentOS 7, så det vil være en fordel, men er ikke et hårdt krav, at løsningen kan bygges og afvikles på en eller flere af disse platforme.

Byggeproces

Det afleverede skal indeholde de filer, der skal til for at softwaren kan bygges. Alment tilgængelige byggeværktøjerne skal ikke inkluderes.

Det vil være en hjælp, hvis der sammen med det afleverede er en beskrivelse af de benyttede byggeværktøjer samt eventuelt en instruktion i, hvordan softwaren bygges.

Eksempler på labyrinter

Nedenstående eksempler indeholder følgende tre formater af hver labyrint:

- En visuel repræsentation af labyrinten
- Den proprietære repræsentation
- JSON repræsentationen

Sammen med denne opgave er der udleveret et antal datafiler med mere komplicerede eksempler, der kan benyttes som testdata for den udviklede software.

3x3, seed=1

Visuel repræsentation

```

      V
+-+ +-+
|   | |
+ +-+ +
|   | |
+ + +-+
|   | |
+-+ +-+
      V

```

Proprietær repræsentation

```

1
3 3
2 2
9, 6, 13
12, 9, 6
10, 0, 7

```

JSON Repræsentation

```

{
  "seed": 1,
  "width": 3,
  "height": 3,
  "entry": 2,
  "exit": 2,
  "cells": [
    [
      { "north": true, "south": false, "east": false, "west": true },
      { "north": false, "south": true, "east": true, "west": false },
      { "north": true, "south": false, "east": true, "west": true }
    ],
    [
      { "north": false, "south": false, "east": true, "west": true },
      { "north": true, "south": false, "east": false, "west": true },
      { "north": false, "south": true, "east": true, "west": false }
    ],
    [
      { "north": false, "south": true, "east": false, "west": true },
      { "north": false, "south": false, "east": false, "west": false },
      { "north": true, "south": true, "east": true, "west": false }
    ]
  ]
}

```

5x5, seed=32736

Visuel repræsentation

```

      V
+--+--+--+ +
|  |  |  |
+--+ + +--+ +
|  |  |  |
+ +--+ + +--+
|  |  |  |
+ +--+ + + +
|  |  |  |
+ +--+--+ +--+
|  |  |  |
+ +--+--+--+
      V

```

Proprietær repræsentation

```

32736
5 5
5 1
11,5,13,11,4
9,2,4,9,6
8,7,12,8,5
12,11,2,4,14
8,7,11,2,7

```

JSON Repræsentation

```

{
  "seed": 32736,
  "width": 5,
  "height": 5,
  "entry": 5,
  "exit": 1,
  "cells": [
    [
      { "north": true, "south": true, "east": false, "west": true },
      { "north": true, "south": false, "east": true, "west": false },
      { "north": true, "south": false, "east": true, "west": true },
      { "north": true, "south": true, "east": false, "west": true },
      { "north": false, "south": false, "east": true, "west": false }
    ],
    [
      { "north": true, "south": false, "east": false, "west": true },
      { "north": false, "south": true, "east": false, "west": false },
      { "north": false, "south": false, "east": true, "west": false },
      { "north": true, "south": false, "east": false, "west": true },
      { "north": false, "south": true, "east": true, "west": false }
    ],
    [
      { "north": false, "south": false, "east": false, "west": true },
      { "north": true, "south": true, "east": true, "west": false },
      { "north": false, "south": false, "east": true, "west": true },
      { "north": false, "south": false, "east": false, "west": true },
      { "north": true, "south": false, "east": true, "west": false }
    ],
    [
      { "north": false, "south": false, "east": true, "west": true },
      { "north": true, "south": true, "east": false, "west": true },
    ]
  ]
}

```

```
{ "north": false, "south": true, "east": false, "west": false },
{ "north": false, "south": false, "east": true, "west": false },
{ "north": false, "south": true, "east": true, "west": true }
],
[
{ "north": false, "south": false, "east": false, "west": true },
{ "north": true, "south": true, "east": true, "west": false },
{ "north": true, "south": true, "east": false, "west": true },
{ "north": false, "south": true, "east": false, "west": false },
{ "north": true, "south": true, "east": true, "west": false }
]
]
}
```

OFFICES

COPENHAGEN
Ejby Industrivej 91
2600 Glostrup

AARHUS
Bredskifte Allé 11
8210 Aarhus V

AALBORG
Sofiendalsvej 92b
9200 Aalborg SV

fiftytwo.com
+ 45 4324 5424