

# Breakout

## Uvod

Ovaj dokument opisuje praktični zadatak namijenjen kandidatima koji se prijavljuju za posao na poziciju C++ game programera. Svrha zadatka je ocijeniti kandidatove vještine u sljedećim segmentima:

- poznavanje C++ programskog jezika,
- poznavanje objektno-orijentiranog pristupa pri dizajnu aplikacija,
- poznavanje i razumijevanje osnovnih komponenti koje čine jednostavnu igru i povezivanje istih u funkcionalnu cjelinu,
- i zadnje ali ne i manje važno, kreativnost u samoj izvedbi.

## Zadatak

Zadatak je izraditi klon legendarne igre Breakout. Osnovna mehanika igranja može se vidjeti [ovdje](#). Postoji niz varijacija na originalnu mehaniku igranja ali u svrhu ovog zadatka, mehanika igranja je sljedeća: Igrač upravlja splavom i odbija lopticu u smjeru dvo-dimenzionalnog polja cigli. Igračev cilj je razbiti sve cigle kako bi prešao na idući (teži) nivo a da pritom ne izgubi sve živote promašujući loptice. Neke cigle su „jače“ a neke „slabije“. Slabije cigle treba pogoditi manje puta da bi se razbile od jačih cigli. Igra se odvija kroz niz nivoa. Svaki nivo ima određenu konfiguraciju cigli. Igra završava na dva načina:

- Gubitak. Događa se kada igrač izgubi sve živote. Igrač gubi život kada promaši lopticu sa splavom i ona padne ispod splava.
- Pobjeda. Događa se kada igrač razbije sve cigle na svim nivoima.

U svakom trenutku igrač na HUD-u igre vidi koji nivo trenutno igra, koliko ima bodova i koliko ima života.

## Definiranje nivoa

Svaki nivo se definira XML datotekom. Za primjer je definiran nivo koji može sadržavati 3x20 (3 retka, 20 stupaca) cigli. Gledajući od vrha ekrana prema dnu ekrana, prvi red cigli su „tvrde“ cigle. Njih je potrebno pogoditi tri puta da bi se razbile. Drugi red cigli su „srednje“ cigle koje na rubovima imaju po nekoliko „neprobojnih“ cigli. Srednje cigle treba pogoditi dva puta da bi se razbile. Neprobojne cigle je nemoguće razbiti bez obzira koliko ih puta loptica pogodila. Zadnji red su „meke“ cigle i njih je dovoljno jednom pogoditi da bi se razbile. Primjer opisa takvog nivoa XML datotekom:

```
<Level
  RowCount="3"
  ColumnCount="20"
  RowSpacing="3"
  ColumnSpacing="3"
  BackgroundTexture="Textures/Boards/Board_01.dds">
  <BrickTypes>
```

```

<!-- Soft Brick -->
<BrickType
    Id="S"
    Texture="Textures/Bricks/Soft.dds"
    HitPoints="1"
    HitSound="Sounds/Hit_01.wav"
    BreakSound="Sounds/Break_01.wav"
    BreakScore="50" />
<!-- Medium Brick -->
<BrickType
    Id="M"
    Texture="Textures/Bricks/Medium.dds"
    HitPoints="2"
    HitSound="Sounds/Hit_02.wav"
    BreakSound="Sounds/Break_02.wav"
    BreakScore="100" />
<!-- Hard Brick -->
<BrickType
    Id="H"
    Texture="Textures/Bricks/Hard.dds"
    HitPoints="3"
    HitSound="Sounds/Hit_03.wav"
    BreakSound="Sounds/Break_03.wav"
    BreakScore="150" />
<!-- Impenetrable Brick -->
<BrickType
    Id="I"
    Texture="Textures/Bricks/Impenetrable.dds"
    HitPoints="Infinite"
    HitSound="Sounds/Hit_04.wav" />
</BrickTypes>
<Bricks>
    H H H H H H H H H H H H H H H H H H H H H H
    M M I I M M _ _ M M M M _ _ M M I I M M
    S S S S S S S S S S S S S S S S S S S S S S
</Bricks>
</Level>

```

Slijedi detaljniji opis svakog elementa i atributa unutar definicije nivoa.

## Level element

Level element je glavni element koji sadrži ostale elemente važne za opis nivoa. Ima sljedeće atribute:

Atribut	Opis
RowCount	Broj redaka dvo-dimenzionalnog polja cigli.
ColumnCount	Broj stupaca dvo-dimenzionalnog polja cigli.
RowSpacing	Razmak između pojedinog retka. Jedinica je proizvoljna.
ColumnSpacing	Razmak između pojedinog stupca. Jedinica je proizvoljna.
BackgroundTexture	Putanja na pozadinsku sliku.

## BrickTypes element

BrickTypes element grupira BrickType elemente. Definira koji sve tipovi cigli postoje na nivou. U primjeru su definirana četiri tipa: mekane, srednje, tvrde i neprobojne. Nema nikakve attribute.

## BrickType element

Definira tip cigle. Ima sljedeće attribute:

Atribut	Opis
<b>Id</b>	Jedinstveni identifikator tipa cigle. Služi da bi se tip cigle mogao referencirati u tekstu Bricks elementa.
<b>Texture</b>	Putanja na sliku cigle.
<b>HitPoints</b>	Govori koliko je puta potrebno pogoditi ciglu s lopticom prije nego se cigla razbije. Posebna vrijednost <i>Infinite</i> govori da ciglu ove vrste nije moguće razbiti.
<b>HitSound</b>	Putanja na zvuk koji je potrebno reproducirati kada loptica pogodi ciglu.
<b>BreakSound</b>	Putanja na zvuk koji je potrebno reproducirati kada loptica razbije ciglu.
<b>BreakScore</b>	Količina bodova koju igrač dobije kada razbije ciglu.

## Bricks element

Tekst Bricks elementa definira konfiguraciju cigli na nivou. Cigle se definiraju istim redoslijedom kao što će se prikazati na ekranu. Svaki neprazan niz znakova definira jednu ciglu i referencira tip cigle koja treba „usjesti“ na to mjesto. Rezerviran znak je podvlaka ( `_` ) i on govori da na tom mjestu nema cigle već se radi o praznom mjestu veličine jedne cigle. Bricks element nema vlastitih atributa.

Odstupanja od zadanog formata zapisa nivoa su moguća pod uvjetom da se podržava slična funkcionalnost. Potrebno je definirati barem tri nivoa rastuće težine.

## Razvojno okruženje

Za razvoj igre obavezno je korištenje Microsoft Visual Studio razvojnog okruženja. Besplatna inačica dostupna je [ovdje](#).

Dozvoljeno je koristiti biblioteke koje će kandidatu olakšati izradu igre. Npr. dozvoljeno je koristiti biblioteku s kojom se učitavanje i crtanje teksture na ekran vrši u ne puno više od dvije linije koda. Slično vrijedi za zvukove i ostale stvari.

Ono što nije dozvoljeno je koristiti kompletan game engine ili game framework koji pretjerano olakšavaju zadatak i umjesto kandidata rješavaju probleme poput game loopa, scene managementa, asset managementa, collision detectiona i slično.

Poveznice na neke korisne biblioteke:

- [Simple DirectMedia Layer](#) (crtanje, zvuk, input, itd.)
- [Allegro](#) (slično kao Simple DirectMedia Layer)
- [TinyXML](#) (parsiranje i manipulacija XML datotekama)

## Rješenje

---

U sklopu rješenja zadatka, potrebno je predati:

- Visual Studio solution sa svim pripadajućim projektima i korištenim bibliotekama
- Izvorni kod projekta
- Asete i izvršnu datoteku igre (exe)

Visual Studio solution se mora moći prevesti bez grešaka i upozorenja. Posebnu pozornost obratite na include/library putanje, pogotovo kada se radi o uključivanju vanjskih biblioteka.