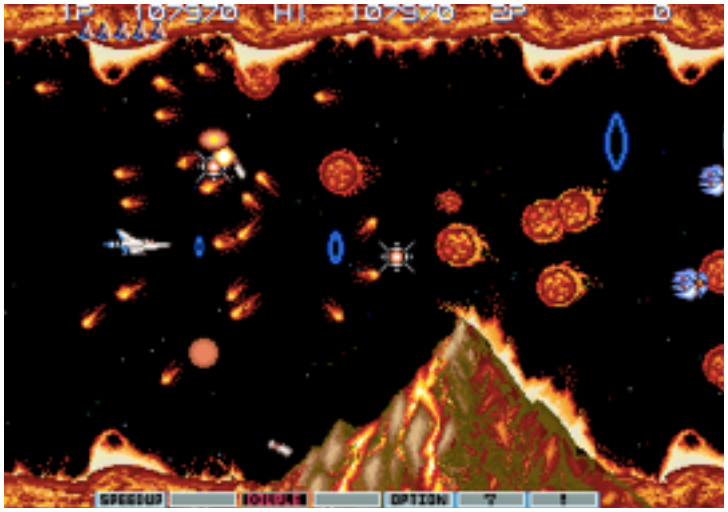
Project Gevorderd Programmeren 2017 - 2018



Inleiding

Het doel van het project is het ontwerpen en implementeren van een interactief spel geïnspireerd op Gradius (a.k.a. *Nemesis*). Gradius is een side-scrolling game voor het eerst uitgebracht in 1985. De speler bestuurt een vliegtuig (a.k.a. *Vic Viper*) met de bedoeling de aankomende golven van tegenstanders te vernietigen en obstakels te vermijden. Vic Viper kan verschillende power-ups gebruiken om de strijd aan te gaan. Het spel doorgaat verschillende levels met op het einde van elke level een *endboss* die vernietigd dient te worden om naar het volgende level te kunnen gaan. *Kijk op http://www.retrogames.cz/play_234-NES.php voor meer inspiratie.*

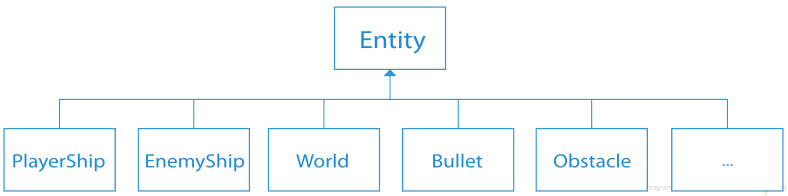
De gameplay en de spelregels die moeten geïmplementeerd worden zijn een vereenvoudiging van het originele spel, i.e., zie *Basisvereisten*.

Basisvereisten

- Eén speler kan de Vic Viper besturen die naar boven, beneden, links en rechts kan bewegen
- Verschillende soorten enemies die langs rechts in het scherm komen aangevlogen
- De speler kan de Vic Viper laten schieten op de aankomende enemies
- De speler heeft verschillende levens die:
  - getoond worden op het scherm
  - verminderen wanneer een speler geraakt wordt
- Er zijn verschillende levels met verschillende moeilijkheidsgraden
- Elke level bevat obstakels, er zijn alvast twee types obstakels:
  - elke spelwereld (voor elk level) heeft aan de boven- en onderkant van het scherm *continu obstakels* waartegen de Vic Viper niet mag vliegen. Indien dit wel gebeurt, verliest de speler 2 levens.
  - elk level heeft sporadische obstakels waarvoor de Vic Viper moet uitwijken. Indien de Vic Viper het obstakel raakt, verliest hij een leven.

Implementatie

De nadruk van dit project ligt op een elegant ontwerp van de game entities en het correcte gebruik van de vereiste design patterns. Ontwerp een klasse structuur voor de spel entiteiten (World, Entity, PlayerShip, EnemyShip, Bullet, Obstacles, …) die je in staat stelt om dat te doen. Houd hierbij rekening met de uitbreidbaarheid van uw structuur. Bijvoorbeeld het mag niet al te moeilijk zijn om een nieuw type vliegtuig/enemy/bullet of tile te ontwikkelen of om een multi-player mogelijkheden toe te voegen.



Gebruik de nodige features in C++ om je hierbij te helpen. Zaken die aan bod **moeten komen**, zijn:

- **Afgeleide klassen** en **polymorfisme**

- Een **Model-View-Controller (MVC**) ontwerp voor de interactie tussen de game-state, grafische weergave in SFML en de interactieve speler en regels van het spel. Gebruik het **Observer pattern** voor het updaten van de **View(s)** bij veranderingen in het **Model**. **Dit zou je de mogelijkheid moeten geven om de visualisatie volledig te kunnen scheiden van de logica van het spel.**

- Implementeer een eenvoudige **Stopwatch** hulpklasse (die de tijd tussen twee “ticks” bijhoudt omdat niet alle computers dezelfde snelheid hebben en toch moeten je entities op alle computers even snel bewegen). Maak hiervoor gebruik van C++ functionaliteit, en maak **geen** gebruik van de SFML Clock klasse. Transformation hulpklasse (die pixel waarden omzet naar een [-4, 4] x [-3 ,3] coördinaten systeem waardoor; het model en de controller zullen alleen maar met die coördinaten systeem werken en weten niets af van de schermresolutie). Implementeer deze hulpklassen volgens het **Singleton pattern** en pas dit patroon toe op een generische manier door C++ templates te gebruiken.

- Gebruik de **C++ standard library** waar nodig en/of nuttig.

- Gebruik van **smart pointers is verplicht**.

- Gebruik **libSFML** om de grafische implementatie & input/output te voorzien (dezelfde versie als op de lab computers). Meer informatie over SFML vind je op http://www.sfml-dev.org en in de practicasessies.

- Gebruik **namespaces** om het modulair design duidelijk aan te geven.

- Gebruik **exception handling** voor het opvangen en afhandelen van eventuele fouten (i.e., inlezen van image files, initialisatie van grafische omgeving, lezen van een level file, …)

- Voorzie **meerdere levels** die kunnen gespeeld worden. Deze levels moeten worden uitgelezen uit een file (bijvoorbeeld XML, JSON, …) aan de hand van een externe library (bijvoorbeeld met de BOOST library of indien een andere library wordt gebruikt en deze *niet* aanwezig is op de referentiecomputers, **moet deze library aan het project worden toegevoegd**.)

- Focus niet te veel op ingewikkelde AI van de enemies en hou de collision handling in de wereld eenvoudig (je kan veronderstellen dat de objecten cirkelvormig zijn).

- Doe vooraf wat leeswerk in verband met game design en de verplichte design patterns:
  - http://www.gamasutra.com/view/feature/2280/the_guerrilla_guide_to_game_code.php
  - http://www.mine-control.com/zack/patterns/gamepatterns.html
  - http://content.gpwiki.org/index.php/Observer_Pattern
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Model%E2%80%93view%E2%80%93controller
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Observer_pattern
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Singleton_pattern
  - …

Rapport

Beschrijf uw design en de keuzes die je hebt gemaakt in een schriftelijk **verplicht** rapport van **2 A4 pagina's**. Hieruit moet duidelijk zijn dat je weloverwogen keuzes hebt gemaakt om jouw design samen te stellen en dat je deze keuzes kan verantwoorden. Voorzie indien nodig ook UML diagrammen **in bijlage** om je design toe te lichten (indien toegevoegd, vermeld dit dan **duidelijk** in je rapport). Andere toevoegingen in het rapport kunnen eventueel geïmplementeerde extensies zijn.

Spelregels en spelbesturing moeten aanwezig zijn in een **README** bestand.

Praktische afspraken

- Een compilerende en werkende versie van het spel met de eerder vernoemde features, ontworpen volgens de principes van goede software design in C++ is genoeg om een voldoende cijfer te behalen. Concentreer je hierbij op de volgende zaken:

  - **Logisch en overzichtelijk ontwerp en implementatie van de klassen** en hun interacties. Volg de principes die je hebt geleerd in de les.

  - **Duidelijke documentatie** van de code. Zowel de API van jouw klassen als de minder voor de hand liggende stukken code dienen telkens duidelijk goed gedocumenteerd te worden.

- Lay-out van het project: hou je aan een **overzichtelijke en logische directory structuur** voor de code, build, image files, … Gooi niet alles in één map, maar maak er ook geen doolhof van mappen van.

- **Werk incrementeel**. Schrijf geen honderden lijnen code met de hoop dat het uiteindelijk wel zal compileren en werken. **Implementeer eerste de minimale vereisten en denk daarna aan eventuele uitbreidingen! Je mag creatief zijn, maar focus erop dat het spel werkt.** Je mag zelf kiezen wel uitbreidingen je (niet verplicht) nog extra implementeert:
    - Verschillende types enemies
    - Verschillende kanonnen waarmee er kan geschoten worden
    - Highscores
    - Explosieanimaties
    - … (online games kunnen inspiratie brengen)

- Gebruik **CMAKE** als built-systeem. Voorzie daarbij ook een **run.sh (bash/shell) script** dat bij uitvoering de CMAKE commando's uitvoert en het spel opstart.

- **LET OP:** een **niet-compileren/werkend** project (bijvoorbeeld, compile errors of een segmentation fault bij opstarten) betekent automatisch "niet geslaagd voor dit onderdeel". **Als referentieplatform worden de computers in het lab G026 gebruikt. Het project moet hierop compileren en werken.** Test daarom je spel op voorhand (**minstens** 1 week voor de deadline!) op deze computers.

- Het project dient **zelfstandig** gemaakt en ingeleverd te worden. Je mag natuurlijk naar hartenlust jouw design en mogelijke problemen en oplossingen **overleggen** met anderen.

- Use Bitbucket to frequently commit your code increments. Send your Bitbucket username to **glenn.daneels@uantwerpen.be**. Make sure to make your Bitbucket private: if not and someone copies from you, you too are responsible.

- Succes! Indien je problemen hebt, aarzel dan niet om me (**glenn.daneels@uantwerpen.be**) te contacteren of langs te komen in mijn bureau M.G.322 (op de afgesproken tijdstippen).

- De deadline van het project (inc. rapport) ligt vast op **3 dagen voor het theoretisch examen Gevorderd Programmeren**. Dit zal vermoedelijk halverwege januari 2016 zijn.

- Het project moet zowel **via Blackboard als via email** (**glenn.daneels@uantwerpen.be**) **als via Bitbucket** worden ingediend. In Bitbucket moet de laatste commit de vermelding "Final commit" bevatten. De naam van jouw project is naamstudent_rolnummer.tar.gz (of .zip).

Succes!