

# TDP005 Projekt: Objektorienterat system

## Designspecifikation

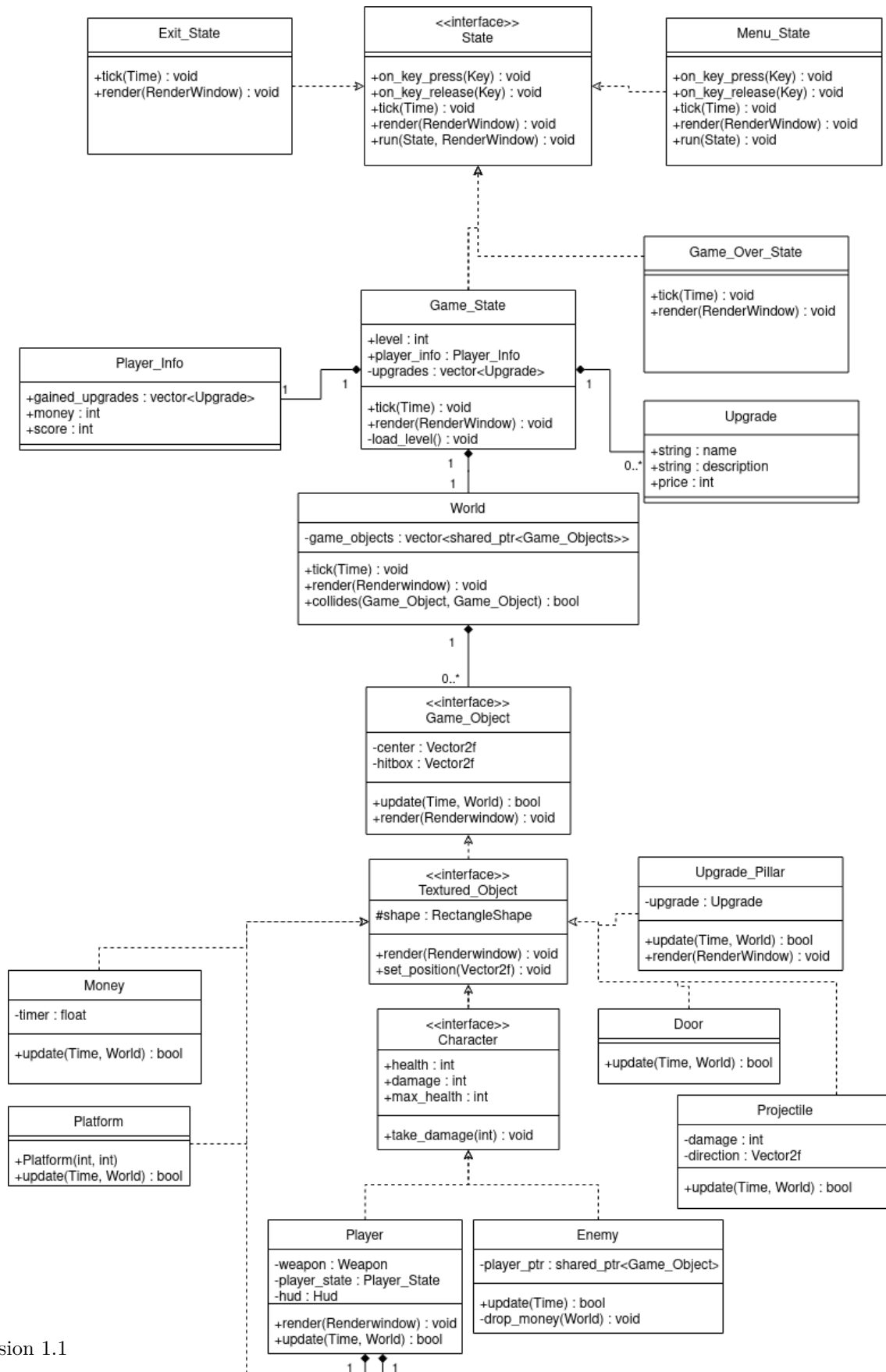
Författare

Martin Kuiper, [marku849@student.liu.se](mailto:marku849@student.liu.se)

Jim Teräväinen, [jimte145@student.liu.se](mailto:jimte145@student.liu.se)

## 1 Revisionshistorik

Ver.	Revisionsbeskrivning	Datum
1.1	Ändringar i UML diagram, tick blev update på många ställen och vissa publika variabler blev private	2020-12-03
1.0	Första utkast för designspecifikationen.	2020-11-27



## 2 Beskrivning av övergripande system

### 2.1 Stadier

Grunden för spelet ligger i att vi skapar olika stadier som sedan körs och hanterar underfunktioner. Dessa stadier representeras i toppen av figur 1 med namn som innehåller 'state'. När spelet startar skapas ett 'Menu\_State' där spelaren kan välja mellan olika alternativ. Alternativen leder till olika saker men oftast till att vi startar spelet igenom att köra vårt 'Game\_State'.

'Game\_State' kommer att existera under hela körtiden och håller därför koll på viss information som vi behöver behålla. Detta inkluderar saker som hur många spelplaner spelaren klarat (level) för att skala upp svårighetsgraden. Det håller även koll på viss information som behöver vara konstant när vi skapar om spelaren för varje spelplan som hur mycket pengar och vilka uppgraderingar spelaren har. Allting under 'Game\_State' kommer att försvinna och skapas igen på nya platser för varje spelplan vi laddar in.

### 2.2 Världen och objekt

Världen representeras av klassen 'World' och hanterar ett obestämt antal 'Game\_Object' som alla har en position och 'hitbox'. Dessa objekt bildar tillsammans det komplexa system som är spelet. Alla objekt har en textur och ärver därmed från klassen 'Textured\_Object' som kommer hjälpa till att hantera texturerna för objekten. Klassen Game\_State har hand om att skapa och hålla koll på finderna som ska dyka upp på spelplanen. Så länge som rätt mängd fiender för nuvarande 'level' inte skapats så kommer den fortsätta att skapa fiender med ett visst tidsintervall, detta också baserat på 'level'.

Klassen 'Character' ärver från 'Textured\_Object' och innehåller allt som spelare och fiender har gemensamt, som att de har hälsa och skada. Hälsa representerar hur mycket skada en karaktär kan ta innan den raderas från spelplanen, och i spelarens fall förlorar. Hälsa är individuellt och sparas i alla objekt för sig, det går ned när objektet tar skada. Skada representerar hur mycket hälsa spelaren eller en fiende förlorar när de blir nuddade av något som gör skada.

'Player' representerar spelarkaraktären och hanterar sin rörelse, hur den reagerar på kollisioner, och sitt 'Weapon'. 'Player' kan tillkalla funktionen 'shoot()' i sitt weapon så att det avfyras en projektil i vapnets riktning. Denna projektil ärver sin skada från spelaren så att vi enkelt kan modifiera skadan en speles projektil gör med uppgraderingar och liknande.

'Enemy' hanterar sin egen rörelse och rör sig mot spelaren för att skada denna.

### 2.3 Objekt med få funktioner

'Money' har helt enkelt ett värde som läggs till på spelarens pengar när de kolliderar med dem. Vi valde av tematiska skäl att visa pengarna som Själur för spelaren men funktionen är oförändrad.

'Hud' ritar ut hur mycket hälsa och pengar spelaren har så att spelaren enkelt kan se om de är påväg att förlora eller har råd med en uppgradering.

'Platform' hanterar de plattformar som spelaren kan stå på i nivån utöver botten av skärmen.

'Door' skapas på koordinater enligt 'load\_level()' när alla fiender besegrats. Genom att interagera med dörren laddas nästa spelplan in.

'Upgrade\_Pillar' skapas också enligt koordinater från 'load\_level()' när alla fiender besegrats och innehåller en slumpad uppgradering. Denna uppgradering kan läggas till i 'player\_info' om spelaren har nog med pengar (själur) för att köpa den och väljer att göra det.

## 3 Klassbeskrivningar

### 3.1 Player

Player ska kunna uppdatera sin position beroende på vilka knappar som är intryckta samt vilket state Player har. Player har en överlagrad `render()`-funktion, då den behöver kunna uppdatera hur den renderas beroende på vad som händer Player-objektet. Funktionen `update()` kallar alla funktioner som ska köra när spelet uppdateras.

#### 3.1.1 Viktiga datamedlemmar

- `state` - påverkar hur objektet beter sig när `update()` kallas.
- `weapon` - ett objekt av klassen `Weapon` ägs av `Player`.
- `hud` - ett objekt av klassen `Hud` ägs av `Player`.
- `activate_popup` - ett textobjekt som visas när spelaren kan interagera med vissa andra objekt.
- `player_info` - en referens till `Player_Info`-objektet som håller reda på saker som spelarens insamlade score och pengar.
- `invincible` - hur länge `Player` ska vara osårbar.
- `max_jumps` - hur många gånger `Player` kan hoppa utan att nudda marken.
- `health` - ärvd från `Character`, minskar när `Player` tar skada.
- `damage` - ärvd från `Character`, påverkar `Player`s vapens skada.
- `speed` - ärvd från `Character`, påverkar hastigheten av objektets förflyttning.
- `shape` - ärvd från `Textured_Object`, påverkar hur objektets textur ritas ut.
- `center` - ärvd från `Game_Object`, bestämmer objektets position på skärmen.
- `hitbox` - ärvd från `Game_Object`, bestämmer storleken på objektets kollisionsområde.

#### 3.1.2 `update(Time)`

Vid varje uppdatering av spelet kallas `Player`s `update`-funktion av det ägande `World`-objektet. Funktionen har i uppdrag att utföra följande:

För att flytta `Player` kallas `move_player()`.

För att flytta och skjuta vapnet kallas `handle_weapon()`.

För att hantera `Player`s kollisionsbeteende med andra objekt kallas `handle_collision()`.

För att hantera animationerna av `Player`s textur kallas `handle_animation()`.

Datamedlemmen `'invincible'` minskar med tiden som passerat sen den senaste uppdateringen om den inte är 0.

Det ägda `Hud`-objektets datamedlemmar uppdateras så att nuvarande hälsa, pengar och poäng visas på skärmen.

En datamedlem i `Player_Info` uppdateras så att `Game_State` vet om spelaren har dött eller inte.

Slutligen returneras spelarens levandestatus till `World` så att den inte tas bort om den inte är död.

### 3.1.3 move\_player()

För att hantera den horisontella rörelsen kallas funktionen `handle_horizontal_move()`. Den flyttar karaktären beroende på vilka tangenter som är intryckta.

För att hantera hopp-input kallas `handle_jump_input()`. Den ser till att när spelaren trycker på hoppknappen ändras state till 'jumping' om spelaren inte redan hoppat maximalt antal gånger utan att landa.

För att kolla om spelaren ska börja falla från en plattform kallas funktionen `handle_drop()`.

Om `player_state` är satt till 'jumping' kallas `jump()` för att hantera hopp-rörelsen. Efter en viss tid sätter `jump()` `player_state` till 'falling'.

Om `player_state` är satt till 'falling' kallas `fall()` för att hantera fall-rörelsen.

Normalt är `player_state` satt till 'standing'.

### 3.1.4 handle\_weapon()

Players position bestämmer Weapon-objektets position.

Input från tangentbord eller muspekare bestämmer vapnets rotation. Vapnet har en datamedlem 'fire\_rate' som påverkar hur ofta det kan avfyras.

Är 'Avfyras vapen'-knappen intryckt och vapnets 'fire\_rate' 0 skapas en projektil. Projektillen rör sig i riktningen av vapnets rotation och har en datamedlem 'damage' som sätts till Players 'damage'.

### 3.1.5 handle\_collision(World)

Player frågar World vilka objekt den kolliderar med.

Om den understa delen av Player-objektet kolliderar med den översta delen av en plattform och `player_state` är 'falling' ändras `player_state` till 'standing'.

Kolliderar Player med ett Enemy-objekt och 'invincible' är noll kallas `take_damage()`. Spelaren får även audiovisuell respons på att den tagit skada och 'invincible' ökas med odödlighetsperioden.

Kolliderar Player med ett Upgrade\_Pillar- eller Door-objekt visas hjälptexten i 'activate\_popup'.

Om 'Bekräfta val'-knappen är intryckt köper spelaren uppgraderingen på Upgrade\_Pillar om den har råd och uppgraderingen inte redan är köpt.

Om 'Bekräfta val'-knappen är intryckt vid kollision med 'Door'-objekt signalerar Player via Player\_Info till Game\_State att nästa nivå ska laddas in.

### 3.1.6 handle\_animation()

Spelarens textur uppdateras baserat på om spelaren aktivt rör sig i x-led eller inte, och vilken riktning den har. Vid rörelse spelas en animationsslinga upp baserat på nuvarande x-position.

## 3.2 Hud

HUD står för Heads-Up Display och har som syfte att visa relevant information för spelaren. Hud-klassen ska visa Player-objektets nuvarande hälsa (health) samt spelarens insamlade pengar.

### 3.2.1 Datamedlemmar

- `player_ptr` - pekare till player för att kunna hämta dess hälsa.
- `shape` - ärvd från Textured Object, påverkar hur objektets textur ritas ut.

- center - ärvd från `Game_Object`, bestämmer objektets position på skärmen.
- hitbox - ärvd från `Game_Object`, bestämmer storleken på objektets kollisionsområde.

### 3.2.2 tick(Time)

Player-objektets hälsa hämtas och en grafik med den informationen ritas ut i kanten av skärmen ovanpå alla andra objekt.

Mängden insamlade pengar hämtas från `Game_States` datamedlem `player_info` och renderar detta på liknande sätt.

## 4 Designens för- och nackdelar

Vi har försökt hålla designen så simpel som möjligt genom att designa klasser som ärver så mycket funktion som möjligt. I vissa fall kan detta spara oss mycket jobb då våra klasser inte kräver så lång kod. Nackdelen med detta är att vi har mycket beroende av föräldrar i alla våra klasser och får svårt att skapa mer nischat beteende. Vi har tänkt mycket på hur vi ska komma runt problem som vi skapat för oss själva igenom arvet och kommit fram till strukturen som vi har nu. Systemet med att olika states för att hantera vad spelet ska göra just nu verkar väldigt smidigt och gör det enkelt att hantera saker som menyer och att stänga av spelet. Det hade självklart varit enklare att skriva en spel-loop i huvudfunktionen men i slutändan kommer detta att spara oss mycket tid i form av mindre omstrukturering när vi vill lägga till en meny för exempelvis inställningar.

Ett exempel på hur arvet i vår design kan bli problematiskt är när 'spawner' behöver en position och bör ägas av 'world'. Det passar väldigt bra att 'spawner' är ett 'Game\_Object' men det leder till att vi inkluderar en onödig men ofarlig funktion i form av en 'hitbox'. En 'spawner' behöver ingen hitbox då den aldrig ska interagera med spelaren, fiender eller något annat på spelplanen, men samtidigt skadar det inte så det var värt det enligt oss att göra på det här sättet. Om vi inte är försiktiga eller förbereder oss på det så kan det dock lätt bli att vi implementerar beteende som ska påverka alla objekt med en 'hitbox' och inte tänker på att 'spawner' har en. Detta bör undersökas hur det går att skydda mot som, exempelvis genom att göra 'spawner's 'hitbox' oåtkomlig av andra funktioner.

En annan lösning på detta skulle vara att flytta egenskapen att ha en 'hitbox' till de objekt som ärver av 'Textured\_Object'. Detta skulle dock inte heller vara bra då 'Hud' inte heller behöver en hitbox men fortfarande hade fått en. Att skapa flera klasser för att lösa problemet är inte heller fördelaktigt då 'Spawner' inte ska synas och 'Hud' ska det, därmed kan de inte dela en klass för objekt som inte ska ha en 'hitbox'. Den lösningen som är implementerad just nu anser vi vara den bättre.

## 5 Externa filformat

Funktionen 'load\_level()' i 'World' kommer att använda en textfil av något slag med ett par olika definerade nivåer. Planen är att använda ren text med olika ikoner eller en json-fil med koordinater för placering av plattformar, spelare, uppgraderingsstationer och avslutningsdörr. Med detta så ska man enkelt kunna definera upp nya nivåer igenom att lägga till data i filen som tolkas av vår funktion för att ladda spelplanen. Mest användarvänligt hade varit att låta användaren rita upp spelplanen med olika tecken som representerar olika objekt som kan placeras ut. Detta skulle även automatiskt lösa risken att man placerar något på samma plats då textfiler inte godkänner flera tecken på samma plats.

Alternativet skulle vara att låta användaren beskriva spelplanen med hjälp av ord och siffror i en json-fil. Detta sätt blir lättare att implementera för oss men ger inte samma tilltalande gränssnitt att skapa i. Det är lättare för användaren att faktiskt rita upp en spelplan med text än att visualisera planen medan den skriver upp siffror.