

# Min Kursrapport

DV1610

Objektorienterade webbt teknologier  
(mvc)

Johan Kristoffersson  
joki20@student.bth.se

v1.0.0  
April 03, 2021

Läsperiod 4  
Våren 2021

Institutionen för datavetenskap (DIDA)  
Blekinge Tekniska Högskola (BTH)  
Sverige

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Objektorientering</b>	<b>3</b>
1.1	Bakgrund och fördelar . . . . .	3
1.2	Klasser och objekt i PHP . . . . .	4
1.3	Tankar om kodbasen . . . . .	4
1.4	Tankar om game 21 . . . . .	4
1.5	Tankar om PHP The Right Way . . . . .	5
1.6	Today I learned . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Controller</b>	<b>6</b>
2.1	Modellering av flödesdiagram och pseudokod . . . . .	6
2.2	Arv, komposition, interface och trait . . . . .	6
2.3	Utvecklingen av Yatzi-spelet . . . . .	7
2.4	Kodstrukturen . . . . .	7
2.5	Today I learned . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Enhetstestning</b>	<b>9</b>
3.1	Testning med PHPUnit . . . . .	9
3.2	Kodtäckning . . . . .	9
3.3	Testbar kod . . . . .	10

<i>INNEHÅLL</i>	2
3.4 Anpassa kod utifrån testning . . . . .	10
3.5 Testbar kod = snygg kod? . . . . .	10
3.6 Today I learned . . . . .	11
<b>4 Ramverk</b>	<b>12</b>
4.1 Varför Laravel . . . . .	12
4.2 Komma igång med Laravel . . . . .	12
4.3 Portning från kmom03 . . . . .	13
4.4 Lärdomar från ramverket . . . . .	13
4.5 Today I Learned . . . . .	13
<b>5 ORM</b>	<b>14</b>
5.1 Val av ORM . . . . .	14
5.2 Installation av ORM-moduler . . . . .	14
5.3 Databas-tekniker . . . . .	15
5.4 Tankar om ORM . . . . .	15
5.5 TIL för kursmomentet . . . . .	16
<b>6 To be defined</b>	<b>17</b>
<b>7 Projekt &amp; Examination</b>	<b>18</b>
7.1 Projektet . . . . .	18
7.2 Avslutningsvis . . . . .	18

# Kapitel 1

## Objektorientering

### 1.1 Bakgrund och fördelar

Jag är bekant med objektorienterad programmering genom kursen i objektorienterad Python tidigare under våren. Det har underlättat förståelsen för klasser i detta kursmoment, trots annat programmeringsspråk. Alexander Petkovs artikel på hemsidan freeCodeCamp tar upp viktiga principer kopplat till objektorienterad programmering [6]:

1. Inkapsling - möjlighet att skapa unika objekt som användaren kan interagera med via publika metoder.
2. Abstraktion - det underliggande arbetet som objektet utför via de publika metoderna hålls dolda för användaren
3. Arv - möjlighet att skapa subclasser som ärver bas- och föräldraklasser.

Säg du jobbar med ett stort projekt med olika moduler. För att undvika att variabler krockar i globala scopet kan inkapsling göra att var och en kan skapa metoder genom inkapsling där publika metoder kan kommunicera med de andra klasserna. Gällande abstraktion så kan vi ta användare som går in på SMHI eller gör en beställning från en webbshop. Då är det viktigaste med ett tydligt gränssnitt där fokus ligger på att användaren kan slutföra en uppgift (beställa, boka, se lokala vädret etc). Arv i sin tur är viktigt för att kunna skapa exempelvis nya användare på en sida där basklassen innehåller grundläggande info, och där ärvda subclasser arv gör att användarens attribut/egenskaper kan specificeras.

## 1.2 Klasser och objekt i PHP

Vid skapandet av klasser är det viktigt att utgå från en grund. I den officiella manualen för PHP [7] tas viktiga kodstandarder och grunder upp, likaså på Tutorials Points artikel om objektorienterad PHP [4]

Klasser innehåller variabler (kallas medlemsvariabler) och funktioner. Klassen fungerar som en mall som kan instansiera/skapa objekt utifrån sin mall genom nyckelordet **new** och klassens namn. Objektet tilldelas klassens variabler (kallas då medlemsvariabler/attribut/properties) medans objektets metoder (medlemsfunktioner) delas mellan alla objekt. Om du har definierat en konstruktorfunktion kan du skicka med argument när objekt skapas som då tilldelas attributvärden som du valt ut. Objekt ska komma åt sina egna metoder och attribut används inom objektet syntaxen **this**, medan utanför objektet används objektnamnet som referens. Om du har definierat en klasskonstant nås den inom klassen med **self::konstant** och utanför med **klass::konstant**. Attribut och metoder kan vara antingen **privata** (åtkomliga endast inom klassen), **publika** (åtkomliga även utanför klassen) eller **protected** (för ärvda klasser, åtkomliga inom basklassen och den ärvda klassen). De metoder som du vill att användare ska kunna komma åt sätter du som publika, medan medlemsvariabler bör vara privata.

## 1.3 Tankar om kodbasen

Fördelen som jag ser med **Namespace** är att jag kan skapa ett projekt under ett visst namespace, och sedan ett annat projekt under ett annat namespace och inte oroa mig för att skriva över variabler. Användningen av **use** för att definiera om referensen sina klasser kan vara fördelaktig om man vill komprimera sin kod, så länge det inte blir på bekostnad av tydligheten. Gällande autoloader (som inkluderar filer) och composer känns det som områden man inte helt förstår hur de fungerar i bakgrunden men som har ett värde för att exempelvis kunna hantera objekt i sessioner. Strukturen i övrigt med view och Router påminner en del om tidigare kurser som exempelvis databas-kursen där vi använde express och .ejs-filer. Däremot känns Router-filen lite rörig med alla elseif-satser och det blir svårt att få en bra överblick över alla sina views.

## 1.4 Tankar om game 21

Game21-klassen anropar publika metoder från övriga klasser. Jag använde funktionen **isset** som kontrollerade vilket formulär som postats. I början kollas om knappens name är startgenom **isset** och **POST[start]** som nollställer al-

la resultat och visar formulärknappar för 1 eller 2 tärningar. Genom multipla elseif-satser som kollade vilken knapp som trycktes i en bestämd ordning från start till slut, och genom att spara spelarens poäng och antal rundor i sessionsvariabler, så kunde poängen föras vidare när användaren trycker på POST. Koden ligger i klassen Game21 och anropas genom publika metoden game21() i vyn.

Såhär i efterhand borde jag kanske använt mig av switch case-satser för att skapa en tydligare kod-struktur. Jag kunde då också använt mig mer av en sessionsvariabel som definierar vilket läge sessionen befinner sig i. Har försökt kommentera koden noggrannt för att jag och andra ska kunna gå tillbaka till den och förstå vad som händer stegvis. Det underlättade att börja skriva koden i vyn, för att sedan flytta över den till en klass. Då kunde jag fokusera mer på kodens struktur i början när jag löste uppgiften. För denna uppgift använde jag inte graphic-metoden vilket blivit mer tilltalande visuellt. Anledningen till detta var att jag inte på ett lätt sätt kunde få ut och använda siffrorna för tärningsslagen.

## 1.5 Tankar om PHP The Right Way

Dokumentet "PHP The Right Way" [3] är en communitybaserad online-handbok inom PHP. De kanske viktigaste och mest intressanta områdena i dokumentationen är de om sessioner, databaser och inloggning med säkra lösenord. Hur man gör för att bygga upp säkradatabassystem med användare och lösen känns högst relevant att behärska som programmerare. Väl ute på arbetsmarknaden kommer det att ställas krav på att vi ska behärska dessa delar och PHP är fortfarande ett vanligt språk som hängt med länge och som många arbetsplatser fortfarande sitter med. Att kunna skapa nya användare utifrån klasser och lägga in dem i databasen känns som en bra fortsättning.

## 1.6 Today I learned

Jag tar med mig vikten av att låta logisk kod tillhöra klasserna för att skapa renare vyer. Det är också viktigt att endast göra metoder som användaren ska komma åt publika. Det är viktigt att då inte ändra metodernas namn om koden ska ändras, utan att istället ändra på klassens kod.

## Kapitel 2

# Controller

### 2.1 Modellering av flödesdiagram och pseudokod

I skapandet av flödesdiagram och pseudokod känns det bäst att utgå från ett bottom-up perspektiv. Jag brukar oftast definiera ett steg i taget i detalj. När jag är klar med första steget går jag vidare till nästa, och definierar det. På detta sätt byggs flödesschemat upp, steg för steg, och sätts ihop till en helhetsbild. Därefter kan jag skapa pseudokoden för att gå in mer på detaljer i vad som ska hända under stegen. Sedan bygger jag upp min grund utifrån flödesschemat, och tittar sedan närmare på pseudokoden för att lägga till ytterligare detaljer.

### 2.2 Arv, komposition, interface och trait

Subklasser kan ärva metoder och attribut från en annan klass (som då kallas föräldraklass eller basklass) genom nyckelordet "extends". Subklassen har då ett is-a förhållande till föräldraklassen. Arv fungerar för klasser som bara behöver ärva från en enda klass. Komposition innebär ett ägandeskap (has-a), exempelvis att inuti en klass "hus" eller dicehand"konstruktor har objekt rum" eller dicestackats. Om det ägande objektet försvinner så försvinner även objektet som ägdes från den andra klassen. Interface använder nyckelordet "implements" och är ett slags kontrakt där man definierar vilka metoder klassen ska innehålla. Exempelvis att klassen Dice ska implementera vissa metoder från detta interface (rulla tärning och få ut senaste tärningsslag exempelvis). Trait är ett alternativ till arv som tillåter en klass att använda metoder och attribut från andra klasser

(jämför med arv som erbjuder metoder från en enda föräldraklass). [8]

## 2.3 Utvecklingen av Yatzi-spelet

Jag utgick som grund från mitt flödesschema och försökte bygga upp ett grundläggande flöde. Därefter kollade jag i min pseudokod för ytterligare detaljer. Jag är nöjd utifrån förutsättningarna. Valde att tillämpa så att användaren kan välja vilken av 1-6 som denne vill sätta poäng för. Inser att eftersom jag har en enda funktion i min Yatzi-klass som startar igång och kör igenom spelet (samt ärver funktioner DiceHand-klassen, som i sin tur ärver från Dice-klassen) så blir koden ganska lång, det hade jag kunnat splitta upp i fler funktioner som anropar varandra i sekvens för att reducera den cyklomatiska komplexiteten. Det största problemet uppstod när jag skulle skapa koden för att spara vissa tärningars indexexposition (för att de inte skulle slås om). Jag sparade tärningarnas indexexposition i en array, och vid nytt slag kollade jag om alla tärningars index fanns i arrayen vilket då skulle göra att tärningen inte slogs om. Problemet var att när jag letade efter matchning i index för varje tärning, så tog den för nästa sparade indexexposition inte hänsyn till den förra och då slogs den tärningen om fast den inte skulle. Detta löstes till slut genom inbyggda funktionen `in_array` där tärningsindex som inte förekom i arrayen slogs om. Koden passerade `make test` som ok, men det kan förbättras ytterligare enligt ovan. Givetvis hade jag även kunnat skapa ett komplett spel med två spelare.

## 2.4 Kodstrukturen

Jag ser en förbättring med kodstrukturen. I och med att vi använder `trait` för att använda attribut och metoder från en baskontroller-klass blir koden renare i de övriga controllerklasserna. Routerkoden känns mer komprimerad, men att ha en mapp `view/layout` som importerar header, sida och footer, undrar jag om det inte hade räckt med motsvarande filer i `view`. Ju fler mappar att hålla reda på, desto svårare blir överblicken. Annars är den största fördelen med att vi använder externa ramverksmoduler för request och response att systemet sköter dessa bitar automatiskt för oss. Det gör att vi kan fokusera mer på innehållet i koden för våra spel än att få ihop en fungerande sida. Dock känns koden rätt maffig att förstå sig på i detalj, så det får räcka i nuläget med att förstå sig på hur request-Controller-response-flödet fungerar i grunden. Men det blir lite "Separation of Content" över det hela, att var kod har sin plats i vårt system.



## 2.5 Today I learned

Från kursmomentet tar jag med mig att en god planering i förväg kan hjälpa dig att följa en röd tråd när du väl börjar programmera. Istället för att behöva göra om och göra rätt, kan du bygga upp en grundstruktur och sedan börja gå ner på detaljnivå. Att lägga upp arbetet på detta sätt är användbart när större projekt utvecklas och du ansvarar antingen för en del av projektet eller för hela. Att då planera i förväg hur du skall ta dig an problemet är minst lika viktigt oavsett vilken nivå du ansvarar för.

## Kapitel 3

# Enhetstestning

### 3.1 Testning med PHPUnit

För oss som har läst objektorienterad python och testning med unittest är detta område väldigt bekant, inte minst assertEquals. Jag använde mig av manualen [1] och stackoverflow för att hitta de assertions jag behövde, exempelvis assertStringContainsString för att hitta substrängar. I princip går det att utläsa enbart från en assertion vad den testar, men samtidigt är exemplen i manualen inte de mest konkreta, bland annat gällande att hitta värden i arrayer. För kvalitetssäkring av sin kod så är PHPUnit bra under förutsättning att programmeraren skriver tester som tar hänsyn till olika scenarier, exempelvis vad som ska hända ifall det inte skickas med argument till en funktion som behöver det.

### 3.2 Kodtäckning

Min totala kodtäckning var 93,3% för rader och 80,43% för funktioner. Alla mina egengjorda klasser hade 100% kodtäckning. Controllerklassen hade en kodtäckning på 70 respektive 61,11 %. Jag tolkade det som att vi skulle fokusera på den kod vi själva skapat, därav inga tester på denna klass. Hade jag arbetat på ett mindre företag hade jag förmodligen sett till att även denna kod varit 100% eftersom ett fel i Controllern kan bli förödande för företagets ekonomi. För detta kursmoment räckte inte tiden till för att hinna med detta. Som webbprogrammerare har du ett stort ansvar för att din kod håller en god kvalitet och att kunden blir nöjd, därför är en god (och relevant) kodtäckning mycket viktigt.

### 3.3 Testbar kod

När jag gjort mina tester så har jag använt mig klart mest av assertEquals för att kolla att jag fått den respons jag ville ha vid anrop av klassers metoder. Det jag kan utveckla är inte minst testning när metoder eller instansiering av klasser tar emot argument som inte är tänkta att skickas med och att då lyfta exceptions. I övningen använde jag mig av expectException för detta ändamål. Vid enstaka fall, som i början på testningen av Yatzy-klassen, satte jag assertEquals för att kolla att ett sessionsvärde jag satt verkligen var det satta. Just denna aspekt ser jag som mindre relevant att testa, men PHPUnit var nöjd med detta för att godkänna några rader kod i början. För metoder som inte ger någon return men kanske modifierar exempelvis en array eller variabel har jag exempelvis kollat att arrayerna innehåller det som förväntas av dem.

### 3.4 Anpassa kod utifrån testning

I förra kursmomentet, när jag skapade klasserna Game21 och Yatzy, så hade jag en enda metod för vardera klassen som hanterade hela spelet (samtidigt som vynernas uppgift endast var att starta igång metoden. Då fokuserade jag mycket på att kommentera koden väl. I detta kursmoment skapade jag en switch-controller som analyserar vilken typ av POST som görs, och därefter aktiverar rätt metod i klassen. Vissa metoder blev fortfarande rätt omfattande, exempelvis rollDice-metoden i Yatzy-klassen som hanterar såväl omslag av alla eller enskilda tärningar. Hur som är koden mer strukturerad än innan och min switch-controller gör det lättare att kontrollera och se vad som ska hämta i koden än tidigare. Dessutom gav det mig möjlighet att skapa separerade tester som fokuserade på varje funktion.

### 3.5 Testbar kod = snygg kod?

Genom att bryta upp och isolera sin kod i mindre beståndsdelar, exempelvis i metoder som inte inkluderar andra metoder, blir det lättare att testa det som avses utföras. Dessutom underlättar det möjligheten att använda en metod även i andra program om den inte är beroende av övriga metoder. En metod som utför en uppgift istället för flera kan också få mer precis funktionsnamn. Jämför exempelvis rollDice() och score() som vardera sköter en sak, vilket ger tydligare och mer avgränsad kod än om man slog ihop dessa funktioner till rollDiceAndScore(). Om du lämnar över ett projekt till någon annan och har skrivit testbar och ren kod så sparar det tid för dig och företaget (och tid är som bekant pengar).

## 3.6 Today I learned

Jag har lärt mig vikten av att skriva testbar kod. Det har gjort att jag tvingats tänka om mycket gällande min kodstruktur och hur jag kan isolera min kod till mer testbara beståndsdelar. Jag inser vikten av att en vältestad kod redan från början kan förhindra buggar som längre fram kan leda till kostsamt debuggingsarbete.

## Kapitel 4

# Ramverk

### 4.1 Varför Laravel

Jag var inställd redan från början att jag ville ha ett av de största ramverken, Symfony eller Laravel. Utav dessa två är Laravel det mest populära [9]. Även när man kollar annonser på arbetsförmedlingen är det fler tjänster för Laravel ute. En undersökning av tidigare student på BTH visar också att av de som använt båda ramverken rekommenderar fler Laravel, särskilt för nybörjare. [2]. Förvisso har Symfony stöd för fler databaser och möjligen en mer användarvänlig dokumentation. Populariteten hos Laravel och arbetsmarknadsmöjligheterna väger dock över för mig. Dessutom gillade jag utformningen av routes mer i Laravel än i Symfony, som använder sig av dot notation.

### 4.2 Komma igång med Laravel

Dokumentation i Laravel kändes relativt tydlig för en nybörjare, samtidigt som jag känner att jag troligen aldrig kommer bli fullärd. Det som jag hade mest nytta av var avsnitten om routes, blade templates och sessioner. Välbekanta begrepp var bland annat Controller-klasser och request- och responsehanteringen med routes. Det finns även möjlighet att använda namespaces för att använda sin egen namnrymd. Med hjälp av dokumentationen kunde jag dela upp min sidstruktur i views med undermappar includes (header och footer) och pages (content). Inuti views-mappen, utanför ovanstående nämnda mappar, skapade jag en template för varje route som inkluderar rätt innehåll. Exempelvis inkluderar blade.template.php includes/header, pages/blade.template.php och includes/footer. Det här är en struktur som känns lätthanterlig och ändå bekant för

mig.

### 4.3 Portning från kmom03

Det svåraste med flytten var hanteringen av mina sessioner. Laravel har ett lite annorlunda sätt att skriva sessioner på. När ett värde ökas på med 1 hittade jag heller inget enkelt sätt att göra det för sessioner i Laravel. Jag hade även svårigheter att få till min namespace, som tidigare nämnts. Dessutom fick jag inte till mina tester när sessioner inkluderades i testerna, jämfört med tidigare. Problemet jag får är "Class session does not exist", trots att jag definierar session genom `session()->put('sessionsnamn', värde)`. Detta är något jag gärna vill tas upp lite mera i kommande föreläsning, hur vi hanterar tester i våra ramverk. Jag har också fått problem vid uppladdning till studentservern att mina länkar inte fungerar, trots att de gör det på den lokala servern. Vad detta beror på vet jag inte så jag behöver nog skapa en issue kring problemet. Efter att jag skapade detta issue så löste sig dock detta tack vare Micke.

### 4.4 Lärdomar från ramverket

Det viktigaste för att komma igång med Laravel är att förstå hur routes och vyer fungerar, samt hur man kan inkludera och återanvända headers och footers på olika sidor. Dessutom är det viktigt att man har någorlunda koll på Controllers och namespaces för att kunna använda sig av innehållet i Controller-filerna där klasserna finns. Laravel har också ett något annorlunda sätt att definiera url:s på, där funktionen `url` används. Det jag behöver utveckla framförallt är hur man kan hantera tester tillsammans med sessioner, men överlag så känns det som ett överkomligt ramverk som man kan växa i.

### 4.5 Today I Learned

Jag har lärt mig hur ett nytt ramverk kan implementeras och att anpassa min kod utifrån detta ramverk. Har även lärt mig grundläggande Laravel och hur ekosystemet i detta ramverk är uppbyggt. Jag hoppas lära mig mer gällande exempelvis testning, formulär och autentisering framöver inom Laravel.

# Kapitel 5

## ORM

### 5.1 Val av ORM

Jag ville bygga vidare på den kunskap som jag påbörjat i och med Laravel. Därför tog jag mig an dokumentationen för ROM [5]. Min tanke var att ute i arbetslivet kommer vi med största sannolikhet stöta på nya ramverk som programmerare. Att kunna sätta sig in i ett sådant, hantera och använda den informationen som finns i sådana är en god träning. Att inte använda Symfony som togs upp i föreläsningarna gjorde också att jag var tvungen att ta mer eget initiativ och inte bara matas med kunskap. Jag kan tycka att vi faktiskt får en hel del stöttning under programmet, men vi måste också våga ta egna steg mot att klara oss självständigt.

Berätta hur du tog dig an uppgiften och valde ditt ORM och den kodbas du valde att bygga uppgiften på, vad lät du styra dina val, vad valde du och vad gjorde att du slutligen valde det du gjorde?

### 5.2 Installation av ORM-moduler

För att komma i kontakt med mina tabeller fick jag skapa modellklasser, en för varje tabell. Det fanns alltså en modellklass Book och en Highscore, som hänvisar till tabellerna books och highscores. Det som var bekant med dessa var att de ärver från en basklass (Model). Man protectar” även den tabell som ska användas. Vad som var lite lurigt och nytt var behovet av att sätta timestamps-variabeln till false för att undvika att data till kolumnerna created\_at och updated\_at försöks läggas till (vilket ger felmeddelande eftersom dessa kolumner

inte existerar i min tabell). Hade det inte varit för dokumentationen så hade jag dels inte förstått behovet av modellklasser, dels inte att Laravel försöker lägga till timestamp-data by default”.

## 5.3 Databas-tekniker

Jag valde att utgå från MySQL, mycket beroende på att vi jobbade så mycket med det i databas-kursen, men även för den kapacitet det har att lagra stora mängder data. Databasen med tabellerna books och highscores förbereddes först lokalt, och laddades sedan upp på ssh-serverns databas. Rad-datan för böckerna sparades genom att anropa metoden `all()` i Book-klassen, vilken sedan loopades igenom för att skriva ut datan i tabeller. För yatzyspelet skapade jag en instans en Highscore-modellklassen, och använde sedan dess funktion `save()` för att lägga in data i databasen. För highscore-listan hämtade jag sedan alla resultat, därefter sorterades poängkolumnen `score` i fallande ordning genom `sortByDesc()`. Därefter itereras arrayen med resultatet igenom och genererar en tabell. Svårigheten i ovanstående var möjligen att få till mina namespaces rätt, samt att sköta sorteringen korrekt. Jag greppade heller inte först att resultatet som sparades genom `all()` var i form av en lista. När jag väl förstod det underlättade det vid utskriften av tabellerna.

## 5.4 Tankar om ORM

Vad är din uppfattning om ORM så här långt och relatera gärna till andra sätt att jobba med applikationskod mot databaser?

Tidigare i databaskursen jobbade vi mycket med lagrade procedurer som anropades genom funktioner. Förutom att det var fler filer att hålla reda på är SQL-koden i de lagrade procedurerna mer omfattande att skriva. Genom att göra anropen till databasen via ORM kan vi lättare implementera mer kompakt kod för databas-anrop, dessutom direkt i direkt anslutning till php-koden. Det blir även mindre programmeringsspråk att hålla reda på, eftersom vi här inte behöver använda JavaScript vilket vi behövde för funktionerna i databaskursen. Först trodde jag att det inte skulle kännas som riktig kodning, men jag gillar det här sättet att arbeta då man kan åstadkomma samma resultat på mindre tid.



## 5.5 TIL för kursmomentet

Jag känner att jag har utvecklats mer i hur man hanterar Laravel, och hur det kan användas för att göra databasanrop. Det finns dock mycket mer att lära inom detta området. Men efter att ha jobbat nu med ett så stort ramverk som Laravel och ORM så känner jag att det finns en bra grund att bygga på.

## Kapitel 6

### To be defined

Här skriver du din redovisningstext för detta kursmoment.

## Kapitel 7

# Projekt & Examination

Här skriver du din redovisningstext för detta avslutande kursmoment.

### 7.1 Projektet

Här skriver du din redovisningstext rörande projektet.

### 7.2 Avslutningsvis

Här skriver du de avslutande orden om kursen.

# Litteratur

- [1] Sebastian Bergmann. "Writing Tests for PHPUnit". I: (2020). URL: <https://phpunit.readthedocs.io/en/9.5/writing-tests-for-phpunit.html>. (besökt: 04.18.2021).
- [2] Lydia Coccozza. "Laravel vs Symfony: Frid till ramverksfejden". I: (2020). URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1437242/FULLTEXT02>. (besökt: 04.20.2021).
- [3] Phil Sturgeon et al Josh Lockhart. "PHP The Right Way". I: (2021). URL: <https://phptherightway.com/>. (besökt: 04.03.2021).
- [4] "Object Oriented Programming in PHP". I: (2021). Dnr 2019:00860, Pro-memoria, Beskrivande statistik. URL: [https://www.tutorialspoint.com/php/php\\_object\\_oriented.htm%22](https://www.tutorialspoint.com/php/php_object_oriented.htm%22). (besökt: 04.03.2021).
- [5] Taylor Otwell. "Eloquent ORM". I: (2021). URL: <https://laravel.com/docs/5.0/eloquent#introduction>. (besökt: 05.02.2021).
- [6] Alexander Petkov. "How to explain object-oriented programming concepts to a 6-year-old". I: (2018). URL: <https://www.freecodecamp.org/news/object-oriented-programming-concepts-21bb035f7260/>. (besökt: 04.03.2021).
- [7] "PHP: The Basics - Manual". I: (2021). URL: <https://www.php.net/manual/en/language.oop5.basic.php>. (besökt: 04.03.2021).
- [8] Mikael Roos. "Arv, komposition, interface, trait i PHP (med Mikael)". I: (2021). URL: <https://www.youtube.com/watch?v=n3dC2E4zACM>. (besökt: 04.13.2021).
- [9] Rashmi Sharma. "PHP Laravel VS Symfony: A Detailed Comparison of Web Development Frameworks". I: (2020). URL: <https://hackernoon.com/php-laravel-vs-symfony-a-detailed-comparison-of-web-development-frameworks-sq493y31>. (besökt: 04.20.2021).