

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
Infotehnoloogia teaduskond

Maie Palmeos  
IDDR176015

# **MÄÄRATLEMISE VEEBIRAKENDUSE LOOMINE C# BAASIL**

Ainetöö

Juhendaja: Andres Käver  
B.A.Sc.

Tallinn 2019

## **Autorideklaratsioon**

Kinnitan, et olen koostanud antud ainetöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Maie Palmeos

07.06.2019

## **Annotatsioon**

Antud ainetöö eesmärk on luua veebirakendus määratlemise teostamiseks C# programmeerimiskeele baasil. Määratlemine ehk toodete klassifitseerimine on Eesti Vabariigis Ravimiameti poolt pakutav tasuta teenus, mille eesmärk on välja selgitada toodete kuuluvus ravimite hulka. Kuna ravimid on tootegrupp, millele laienevad erinõuded nii sisseveo, impordi, turustamise kui ka käitlemise osas, siis seda teenust pakutakse nii era- kui ka äriisikutele ning ka teistele ametiasutustele.

Ainetöö kirjutamise ajal puudub Eestis ametlik rakendus määratlemise eraviisiliseks teostamiseks: kõik päringud liiguvad läbi Ravimiameti määratlemise taotluse vormi ja e-kirja teel. Tegemist on aeglase, mahuka ja ebaefektiivse informatsiooni edastamise viisiga, mistõttu antud ainetöö keskendub kaasaegsema lahenduse väljatöötamisele.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 7 leheküljel, 3 peatükki, 1 joonist, 0 tabelit.

## **Abstract**

### **Development of a C# Based Classification Web Application**

The goal of the current subject paper is to develop a web application for the classification service that the State Agency of Medicines of Estonia offers. Classification of products means determining whether a particular product can be regarded as medicinal or not. Since strict regulations apply to the import, sale and distribution of medicines, this service is provided to both private persons and businesses, and also to other government agencies.

Currently, classification is handled via a classification form and e-mail to the State Agency of Medicines. Since this method of communication is slow and inefficient due to a large scale of communication and file transfers, then a better solution is sought via this paper.

The thesis is in Estonian and contains 7 pages of text, 3 chapters, 1 figures, 0 tables.

## Lühendite ja mõistete sõnastik

BLL	Business Logic Layer
DAL	Data Access Layer
DTO	Data Transfer Object
EF	Entity Framework
ERD	Entity Relationship Diagram
JSON	JavaScript Object Notation
JWT	JSON Web Token
ORM	Object Relational Mapping
RavS	Ravimiseadus
REST	Representational State Transfer

## Sisukord

1 Sissejuhatus .....	8
2 Veebirakenduse mastaap .....	9
2.1 Määratlemine .....	9
2.2 Andmebaasi ülesehitus .....	10
2.3 Veebirakenduse <i>back-end</i> .....	11
2.4 Veebirakenduse <i>front-end</i> .....	13
2.5 Rakenduse turvalisus .....	13
3 Kokkuvõte .....	14
Kasutatud kirjandus .....	15

## **Jooniste loetelu**

Joonis 1 Loodava andmebaasi ERD skeem.....	11
--	----

## 1 Sissejuhatus

Määratlemise ehk toodete klassifitseerimise eesmärk Ravimiameti vaatepunktist on väljaselgitamine, kas mingi toode kuulub ravimite hulka või mitte. Tegemist on väga olulise informatsiooniga nii eraisikutele, äriettevõtetele kui ka teistele riigiasutustele, kuna ravimite valdkond on range seadusandlusega ning kindlalt piiritletud nõuetega. Kui mingi toode peaks kvalifitseeruma ravimite hulka kuuluvaks, siis sellele rakenduvad kõik Ravimiseaduses (RavS) [1] kirjeldatud nõuded ja piirangud. Kõige olulisemad piirangud kuuluvad turustamise ja impordi kategooriasse, mistõttu ettevõtte jaoks on oluline teada oma toodete määratlus võimalikult varakult, et vältida kulukaid seadusest tulenevaid menetlusi.

Antud ainetöö kirjutamise hetkeks ei eksisteeri Ravimiameti koduleheküljel [2] eraldi rakendusi määratlemise teostamiseks. Määratlemiseks tuleb esitada kas siis eraldi taotlus või võtta Ravimiametiga ühendust e-kirja teel [3]. Kuna paljud tooted on aastate jooksul saanud ametliku määratlusotsuse, mis on avalik dokument, siis Ravimiameti halduskoormuse vähendamise ja üldsuse teadlikkuse tõstmise eesmärgil arendatakse antud töö raames rakendust, mis tulevikus kogub kokku kõik eelnevalt määratletud toodete olulised andmed.

Määratletud toodete ühtne andmebaas võimaldab vähendada Ravimiametile otse tehtud päringute arvu, kuna ettevõtted ja teised riigiasutused (nt Maksu- ja Tolliamet ning Veterinaar- ja Toiduamet) võivad levinumate toodete osas leida ise infot nii määratlemise tulemuse kui ka põhjenduste osas. See annab ettevõtetele aimu, missugused koostisosad võivad olla ravimitele ainuomased ning missugustel juhtumitel võib toode kuuluda ravimite hulka koostise või esitluse tõttu (lisaks hetkel käibel olevale ravimina määratletud raviomadustega ainete ja taimede nimekirjale [4]) ning lõppkokkuvõttes vähendab korduvate päringute arvu.



## **2 Veebirakenduse mastaap**

### **2.1 Määratlemine**

Toodete määratlemist reguleerib sotsisalaadministri määrus „Aine või toote ravimina määratlemise tingimused ja kord“, mille kohaselt otsustab Ravimiamet toote määratlemise ravimina igal konkreetsel juhul eraldi, võttes arvesse kõiki toote omadusi, sealhulgas koostist, farmakoloogilisi omadusi, kasutamisi, kasutamisel, tarbijate teadlikkust tootest ja ohte, mis selle kasutamisega võivad kaasneda [5]. Seega ei ole olemas universaalseid juhendeid toote kuuluvuse osas ning väga sageli sõltub see tootja turustamissoovidest ja muust seadusandlusest.

Määratlemisotsus ei ole kohustuslik toidulisandi või muu toote turustamiseks Eesti Vabariigis, kuid pikemas perspektiivis kiirendab selle olemasolu tolliprotseduuride menetlemist, vähendab probleeme seoses Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalveameti turujärelevalvega ning võimaldab toodangu müümist suuremates apteegikettides, kelle jaoks on positiivne määratlemisotsus sageli esimeseks nõudeks toote valikul oma sortimenti. Lisaks vähendab see riigiametite sisest bürokraatiat, kuna erinevad ametid ei pea koostama ametlikku päringut Ravimiametile ning saavad kiiresti ning efektiivselt kindlaks teha, kas mingil põhjusel tähelepanu alla sattunud toote osas tuleb menetlust alustada.

Määratlemisotsus väljastatakse üldjuhul 30 päeva jooksul pärast vastava avalduse esitamist, kuid reaalne menetlemisaeg võib olla ka pikem, olenevalt täpsete andmete kättesaadavusest toote kohta. Toode määratletakse, toetudes ajakohastele teadusuuringutele, analoogsete toodete määratlustele, toote turustamisinfole, kasutuseesmärgile, eelnevale määratluspraktikale ning muule asjassepuutuva infole.

Määratlusotsus väljastatakse taotluse teinud ettevõttele ning lisaks otsusele endale sisaldab see ka andmed, mille alusel määratlus teostati ja põhjenduse vastavale otsusele. Tegemist on avaliku allkirjastatud dokumendiga, mida väljastatakse ka teistele ettevõtetele vastavalt nõudele.

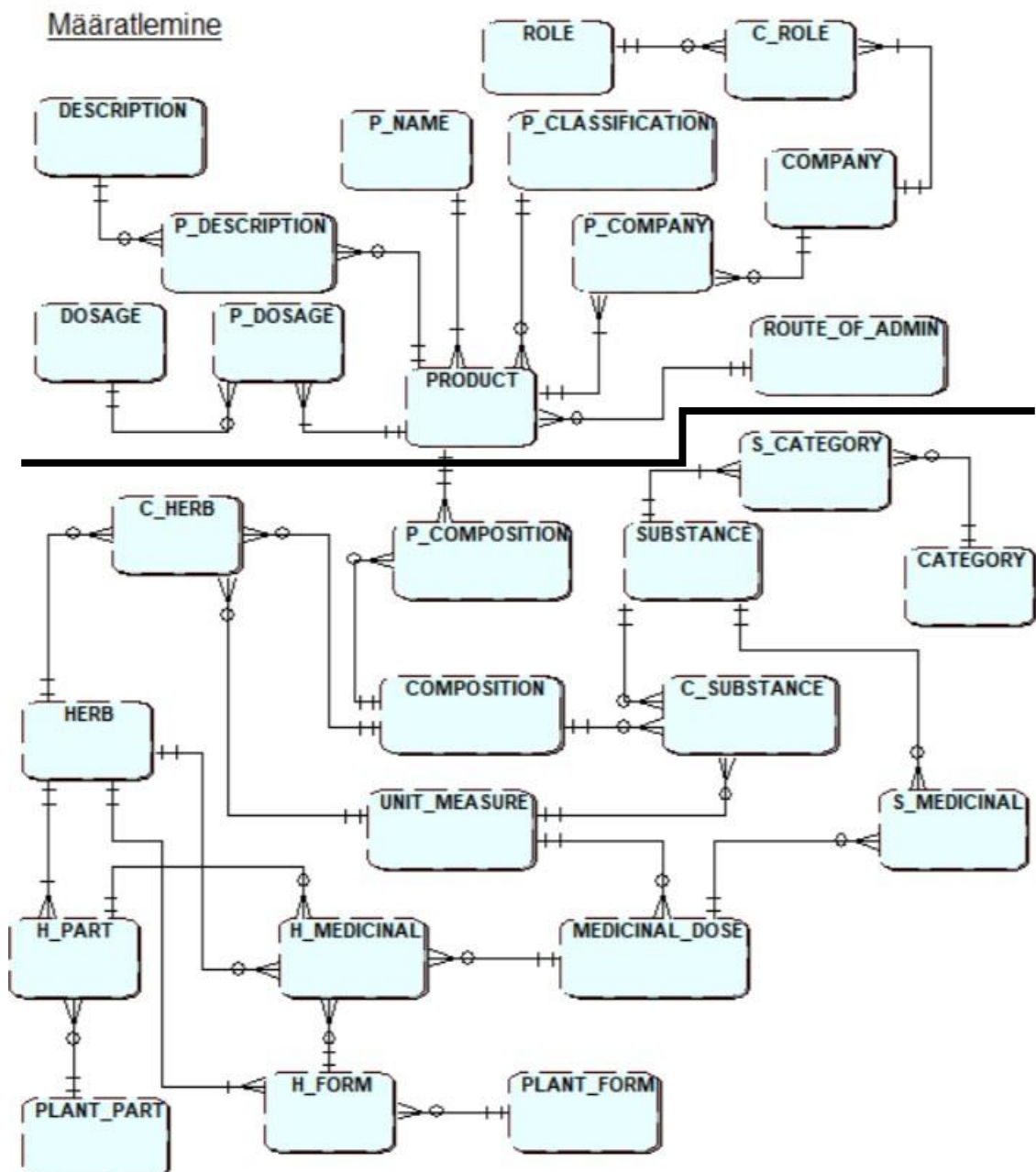
## 2.2 Andmebaasi ülesehitus

Joonis 1 on toodud loodava andmebaasi ERD-skeem. Järgnevalt on toodud selgitus skeemi toimivuse ja olemite omavahelise suhte osas.

Kesksel kohal antud andmebaasimudel on toote olem. Tootega on otseselt seotud selle nimi, määratlus ja manustamistee, mida tootel peab olema üks, kuid need olemid võivad olla andmebaasis ka iseseisvalt, ilma tooteta. Tootjat, koostist, manustamisjuhiseid ja toote kirjeldust tähistavate olemitega on toode seotud läbi vahetabelite, kuna tegemist on ajas muutuvate mitu-mitmele seostega. Ühe tootega võib olla seotud mitu ettevõtet, kuna tootel on alati olemas tootja, kuid teatud juhtudel ka turustaja ning maaletooja. Samuti on võimalik olukord, kus toote kirjeldus sisestatakse andmebaasi enne toodet, näiteks kui alles küsitakse lubatava sõnakasutuse kohta konkreetset toodet silmas pidades.

Lisaks tootele on teiseks suuremaks andmebaasi kategooriaks koostis, mis antud mudelis jaguneb keemiliseks ja taimseks. Toode võib omada oma koostises taimi, keemilisi ühendeid või mõlemat. Seejuures on oluline, et igal tootel oleks vähemalt üks registreeritud koostis ehk kõige põhilisem aspekt mille alusel on antud määratlusotsus või esialgne hinnang. Koostisosadel võib, aga ei pruugi olla raviannus ehk aine või taime kogus, alates millest kuulub toode ravimite hulka määratlemisele vastavalt oma koostisele.

Keemilised ained jagunevad rühmadesse: algseks variandiks võib olla näiteks vitamiin või aminohape, pikemas perspektiivis võib andmebaasi ühendada uute psühhoaktiivsete ja narkootiliste ning psühhotroopsete ainete nimekirjadega. Taimsetel koostisainetel on oluline taimeosa, mida tootes on kasutatud, ning missugusel viisil on seda taimeosa valmistatud (ehk kas tegemist on puhta droogiga, tinktuuri, ekstrakti vms). Vastavalt nendele andmetele võib taime erinevatest osadest valmistatud koostisosad olla määratletavad erinevalt.



Joonis 1. Loodava andmebaasi ERD skeem.

## 2.3 Veebirakenduse *back-end*

Loodava veebirakenduse mastaabiks on valitud Joonis 1 kujutatud ERD skeemi mustast joonest ülespoole jääv osa ehk konkreetse tootega seotud andmebaasi osa. Andmebaasiga suhtlemisel on kasutatud *Object Relational Mapping* (ORM) põhimõtteid, mida realselt rakendab *Entity Framework* (EF) ehk Microsofti poolt toetatud avatud lähtekoodiga ORM-raamistik [6].

Projekt on jaotatud mitme erineva alamprojekti vahel, et säilitada objektorienteerituse ja REST teenuste põhimõtteid [7]. Järgnevalt on välja toodud projektis olevad erinevad kihid ning nende peamine eesmärk projekti raames.

- **Domain** – EF kiht, mis sisaldab andmebaasimudeli järgi koostatud olemiklasse ja suhteid nende vahel.
- **DAL.App** – esimene *Data Transfer Object* (DTO) ning seda haldavate teenuste kiht (*Data Access Layer*). Sisaldab olemiklasse, mis koosnevad andmebaasist saadud andmetest ning vajadusel ka modifitseeritud andmeridadest, mida andmebaasis ei eksisteeri, ja teenustest, mis DTO-sid täidavad.
- **BLL.App** – teine DTO ja vastavate teenuste kiht. Võtab sisse DAL-ist saadud DTO-d ning lisab nende sisse rakenduse äriloojika osad, enne kui need saadetakse edasi kliendile (*Business Logic Layer*).
- **PublicApi.v1** – viimane DTO ja teenuste kiht. Võtab vastu BLL kihist tulnud DTO-d ning täiendab neid välistest teenustest tulnud andmetega. Antud projekti raames ei sisalda see kiht täiendavaid teenuseid, kuid tulevikus toimub siin andmete kogumine avalikest andmebaasidest.
- **Contracts** – *interface*'ide kiht (eraldi DAL ja BLL jaoks), mis sisaldab rakendusele spetsiifilisi *interface*', mida täidetakse vastavates kihtides.
- **WebApp** – kiht, mis suhtleb kliendiga ja sisaldab rakenduse käivitamise konfiguratsioone. Siin asuvad ApiControllerid ehk REST-i lõpp-punkti kontrollid läbi mille saadetakse andmeid kliendini ja teostatakse kliendipäringuid.

Lisaks eelpool nimetatud projektiosadele on kasutatud ka universaalsemaid alamprojekte, mida töö raames lisati Nuget.org pakide nimekirja [8]. Tegemist on teenusekihtidega, mis sisaldavad meetodeid selle kohta kuidas andmeid erinevate DTO-de vahel ringi liigutada, kuidas neid moodustada ja kuidas suhelda andmebaasiga.

Rakenduse sisuline osa on üles riputatud MS Azure pilveteenuse abil keskkonda <https://classificationapp-mpalmeos.azurewebsites.net>.

## 2.4 Veebirakenduse *front-end*

Kliendipoolne rakendus on tehtud Aurelia keskkonnas TypeScript programmeerimiskeele abil [9]. Aurelia valiti eelkõige põhjusel, et tegemist on hästidokumenteeritud keskkonnaga, mis toetab TypeScript'i, ning juhendaja soovitusel.

*Front-end* arendusel on silmas peetud nii Ravimiameti kui ka Sotsiaalministeeriumi veebilehekülgede välimust, kuna tulevikus on võimalus, et veebirakendus ilmub kummalegi veebileheküljele. Kuigi rakendusel on mitu lõpp-punkti kontrollierit, on reaalseid vaateid tunduvalt vähem, kuna kasutusmugavuse huvides võib mitu päringut sooritada ühe vaate piires.

Rakenduse kliendipoolne vaade on üles riputatud MS Azure pilveteenuse abil keskkonda <https://classificationclient-mpalmeos.azurewebsites.net>.

## 2.5 Rakenduse turvalisus

Rakenduses toimub autentimine ehk kasutaja õiguste kontroll JWT (*JSON Web Token*) abil [10]. Kuna andmete vaatamine on tulevikus avalik teenus, siis valideeritakse JWT eelkõige andmete lisamise, muutmise ja kustutamise juures. Autentimine asub rakenduse Identity-osades, peamiselt Nuget.org paketi ning REST lõpp-punkti vastavates kontrollierites.

### **3 Kokkuvõte**

Antud ainetöö raames loodi minimaalselt töötav kontseptsioon määratlemise veebirakendusele. Kuna tegemist oli üheinimese tööga, mida juhendaja küll toetas, kuid programmeerimises ei osalenud, siis töö maht jäi aja ja kogemuste alahindamise tõttu allapoole kavandatud. Siiski õppis autor antud töö juures väga palju veebirakenduste elutsüklilist ja võimalikest kitsaskohtadest, mida tulevikus saab arvestada. Lisaks valmis antud ainetöö raames n-ö veebirakenduste põhi, mida saab muuta ja täiendada vastavalt konkreetsele projektile.

Veebirakenduse loomine on keeruline eelkõige äriloomingu õige valiku ja teostamise tõttu, kuna tehnilised lahendused on tänapäeval väga arenenud ning teostatavad poolautomaatselt. Seetõttu läheb antud määratlemise rakenduse projekt pärast ainetöö lõppu ülevaatamisele, et lahendada kasutajamugavuse probleemid, täiendada projekti ülejäänud olemite ja kasutajaloodega ning tõsta turvalisuse taset veelgi.

## Kasutatud kirjandus

- [1] „Ravimiseadus,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/121122018022?leiaKehtiv>. [Kasutatud 24 Veebruar 2019].
- [2] „Ravimiamet,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://ravimiamet.ee/>. [Kasutatud 24 Veebruar 2019].
- [3] „Taotlus toote määratlemiseks,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://ravimiamet.ee/taotlus-toote-maaratlemiseks>. [Kasutatud 24 Veebruar 2019].
- [4] „Ravimiameti ravimina määratletud raviomadustega ainete ja taimede nimekiri,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://ravimiamet.ee/ravimina-m%C3%A4%C3%A4ratletud-raviomadustega-ainete-ja-taimede-nimekiri>. [Kasutatud 24 Veebruar 2019].
- [5] „Aine või toote ravimina määratlemise tingimused ja kord,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/101032011026?leiaKehtiv>. [Kasutatud 24 Veebruar 2019].
- [6] „Entity Framework Tutorial,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.entityframeworktutorial.net/what-is-entityframework.aspx>. [Kasutatud June 2019].
- [7] „Java EE,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://javaee.github.io/tutorial/jaxrs001.html>. [Kasutatud June 2019].
- [8] „Nuget.org,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.nuget.org/>. [Kasutatud June 2019].
- [9] „Aurelia,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://aurelia.io/>. [Kasutatud June 2019].
- [10] „JWT,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://jwt.io/>. [Kasutatud June 2019].
- [11] L. S. Sterling, The Art of Agent-Oriented Modeling, London: The MIT Press, 2009.