

Opinnäytetyö (AMK)

Tieto- ja viestintäteknikka

2023

Akseli Hämäläinen

# Verkkohuutokauppa Azure- pilvipalvelussa



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Tieto- ja viestintäteknikka

2023 | 27 sivua

Akseli Hämäläinen

## Verkkohuutokauppa Azure-pilvipalvelussa

Huutokauppaaminen on siirtynyt verkkoon. Tämän työn tavoitteena oli luoda yritykselle alusta jatkuvaa, päivittäistä verkkohuutokauppaa varten. Alusta toimisi rinnakkaisalustana nykyiselle livehuutokauppa-alustalle. Alusta luotiin lisensoidun ohjelmiston avulla Azure-pilvipalvelun päälle hyödyntäen sen skaalautuvuutta ja monipuolisuutta.

Alustan tuli esittää huutokaupattavan kohteen huutotilanne reaaliajassa, pitää sisällään hallintatyökalut ostajille ja myyjille, mahdollistaa varastonhallinta ja laskutus.

Työssä määriteltiin alustan vaatimukset ja niiden täyttämiseen käytetyt tekniikat, sekä alustan toteutus.

Työn tuloksena oli onnistunut verkkohuutokauppa-alusta, joka välittömästi julkaisun jälkeen tulee olemaan arvokas työkalu yrityksen huutokauppatoiminnassa.

Asiasanat:

MVC, ASP.NET, Azure, huutokauppa, verkkosovellus

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Information and Communications Technology

2023 | 27 pages

Akseli Hämäläinen

## Online auction platform on Azure

The aim of this work was to create a platform for the company to run an ongoing, daily online auction. The online auction will be a parallel platform to the company's existing live auction platform. The difference between the platforms is that in an ongoing online auction, items are added regularly and close at a much faster pace than in a live auction.

The requirements for the platform's operation were stringent. The platform must display the auction status of the item being auctioned in real time. It must include management tools for buyers and sellers. The platform must also enable inventory management and international invoicing.

The online auction was created using a licensed barebones platform on top of Azure, taking advantage of its scalability and versatility. The software to be licensed was a customizable platform, with installation, configuration, customization, and testing being the responsibility of the licensee.

The result of this work was a successful online auction platform, which, once released, will immediately serve as a valuable auctioning tool for the company.

Keywords:

MVC, ASP.NET, Azure, auction, web application

# Sisältö

<b>Sanasto</b>	<b>6</b>
<b>1 Johdanto</b>	<b>7</b>
<b>2 Alustan vaatimusmäärittely</b>	<b>9</b>
2.1 Toiminta reaaliajassa	9
2.2 Asiakasrekisteri, hallinta ja tilit	10
2.3 Myyjärekisteri	10
2.4 Huutokaupattavien kohteiden esitys	11
2.5 Laskutusjärjestelmä	11
2.6 Maksujärjestelmä	12
2.7 Kommunikaatio	12
2.8 Tietoturva	13
<b>3 Huutokauppa-alustassa käytetyt teknologiat</b>	<b>14</b>
3.1 MCV 5 -verkkosovelluskehys	14
3.2 ASP.NET-verkkokehityskehys	15
3.3 SignalR-verkkoviestintäkirjasto	15
3.4 Azure	15
<b>4 Huutokauppa-alustan toteutus</b>	<b>17</b>
4.1 Lisenssit ja tilaukset	18
4.2 Azure	18
4.2.1 Azure SQL Server	18
4.2.2 Azure App Service	19
4.2.3 Azure Service Bus	19
4.2.4 Azure Blob Storage	19
4.3 Ohjelmistopakettien asennus ja konfigurointi	20
4.4 Ulkoasu	21
4.5 Maksujärjestelmä	22
4.6 Testaus	22
4.7 Julkaisu	23

4.8 Pohdinta	23
<b>5 Yhteenveto</b>	<b>25</b>
<b>Lähteet</b>	<b>27</b>

## **Kuvat**

Kuva 1. MVC-suunnittelumalli (Microsoft 2009).	14
Kuva 2. Azuren hallintahierarkia (Microsoft 2023f).	20
Kuva 3. Esimerkki kohteen ulkoasusta.	22

## Sanasto

ASP.NET	Verkkosovelluskehys
Azure	Pilvipalvelualusta
Jatkuva verkkohuutokauppa	Automatisoitu huutokauppa
Kohde	Huutokaupattava esine huutokaupassa
Live-huutokauppa	Huutokauppatapahtuma verkossa
MVC	Model/View/Controller
SignalR	Viestintäkirjasto
SSL	Secure Sockets Layer -salausprotokolla
Vasarahuutokauppa	Perinteinen huutokauppatapahtuma

# 1 Johdanto

Livehuutokauppa, perinteisemmältä nimeltään vasarahuutokauppa, tarkoittaa huutokauppatapahtumaa, jossa huutajien huudot vastaanotetaan joko meklarin tai kirjanpitäjän toimesta. Vasarahuutokauppoihin voi useimmiten myös antaa ennakkotarjouksia kirjallisesti tai puhelimitse. Vasarahuutokaupoissa käydään huutokauppatilanteessa kohde kerrallaan tarjouksineen, huutoineen ja kohde vasaroidaan suljetuksi tarjouksien päättyessä. Vasarahuutokauppatapahtuma voidaan käydä pelkästään paikanpäällä tai siitä voi olla tarjolla lähetys verkossa.

Huutokauppa on monimutkainen kauppaamismuoto, johon sisältyy runsaasti haasteita. Haasteita ovat esimerkiksi huutokaupattavien kohteiden alkuperän ja oikeellisuuden tunnistaminen, eli arviointi, kohteiden valokuvaaminen, katalogisointi, sekä kohteiden logistiikka varastoinnista niiden toimittamiseen asiakkaille. Verkkoon siirtyneellä huutokauppa-alalla on useita kotimaisia ja kansainvälisiä tekijöitä. Tällä vahvasti kilpaillulla alalla huutokauppakamareiden tulee toimia niin, että asiakas kokee samaansa palvelun olevan rehellistä, läpinäkyvää, turvallista ja luotettavaa. Vaikka kaikkiin näihin osatekijöihin ei tässä työssä paneuduta, tulee ne ottaa huomioon huutokauppa-alustaa kehitettäessä.

Yritys koki parhaimmaksi toiminnan laajentamisen ratkaisuksi kehittää uusi myyntikanava, jatkuva huutokauppa. Tässä opinnäytetyössä tutkitaan miten huutokauppaa harjoittavalle yritykselle luotiin verkkohuutokauppa-alusta, mitkä vaatimukset alustalle asetettiin, miten käytetyt teknologiat vastasivat vaatimukseen ja miten lopputulos täytti asetetut vaatimukset. Työssä tarkastellaan myös vaihtoehdot, jotka yrityksellä alustan toteutukselle oli ja mihin toteutusmuotoon päädyttiin.

Tässä työssä termi vasarahuutokauppa viittaa huutokauppaan, joka voidaan myös käydä verkossa, mutta se eroaa verkkohuutokaupasta siten, että verkkohuutokauppa toimii ilman meklaria tai kirjanpitäjää. Jatkuvasa verkkohuutokaupassa huudettavia kohteita voi olla samanaikaisesti useita.

Kunkin kohteen huutokauppa kuitenkin päättyy ennaltamäärättyinä ajankohtana tai tarjousten päättyessä.

Yrityksen nykyisen vasarahuutokauppajärjestelmän ja työssä toteutettavan jatkuvan verkkohuutokauppajärjestelmän tekniset vaatimukset ovat erilaiset. Vasarahuutokaupassa kaikki annetut huudot hyväksytään manuaalisesti, joten järjestelmän ei tarvitse olla automaattinen eikä nopeasti reagoiva.

Voidaan kuvitella, että jatkuvassa verkkohuutokaupassa kukin yksittäinen esine on omassa huutokauppatapauksessaan, jolloin palvelimen vaatimustaso on huomattavasti korkeampi. Yhtäaikaisesti voi olla huudettavissa kymmeniä tai parhaassa tapauksessa satoja eri kohteita ja jokaisen niiden tulee toimia reaaliajassa. Jatkuvassa verkkohuutokaupassa on tärkeää huomioida, että itse järjestelmä hyväksyy annetut huudot automaattisesti. Tarvetta meklarille ei ole. Mikäli palvelin hidastuu, voi huutamisesta ja varsinkin kilpailusta kahden tai useamman asiakkaan välillä tulla hankalaa ja epämiellyttävää. Tämä hidastuminen kertautuu, jos järjestelmässä on yhtäaikaisesti huudettavissa useampia kohteita.



## 2 Alustan vaatimusmäärittely

### 2.1 Toiminta reaaliajassa

Yritykselle jatkuvan verkkohuutokaupan tärkein ominaisuus on sen toiminta reaaliajassa. Jokainen asiakkaan asettama huuto tulee käsitellä välittömästi ja annetut huudot tulee näkyä muille asiakkaille välittömästi. Tämä asettaa sovellukselle tiukat vaatimukset. Toimeksiantavalle yritykselle oli tärkeää, että verkkosovellus toimii jouhevasti ja että se vastaanottaa asiakkaiden asettamat huudot ilman isompia viiveitä. Jotta tämä vaatimus täyttyisi, oli syytä kehittää alusta, joka mahdollistaa tarvittaessa palvelimen resurssien kasvattamisen.

Esimerkki tilanteesta, jossa heikko palvelimen responsiivisuus aiheuttaa huonon asiakaskokemuksen on sellainen, jollaisessa Asiakas 1 on vahvasti kilpailtuun kohteeseen antamassa huutoa, jota ei kuitenkaan voida vastaanottaa, koska Asiakas 2 on jo antanut saman tai suuremman tarjouksen kohteesta, eikä Asiakas 1:lle sitä kommunikoida. On tärkeää, että huutoa antava Asiakas 1 pysyy jatkuvasti tietoisena siitä, mistä summasta kohdetta tulisi milläkin hetkellä huutaa.

Jatkuvan verkkohuutokaupan luonteeseen kuuluu, ettei huutavia asiakkaita palvele meklari, joka määrittäisi kunkin hetken huudettavan tarjouksen arvon. Voidaan kuitenkin kuvitella, että huudettavan kohteen sivu esittää tiedot asiakkaalle kuten meklarikin. Tärkeää tietoa asiakkaalle on huudettavan kohteen kuvaus, valokuvat, huutamisen päättymishetki, nykyinen annettu huuto ja jossakin tapauksissa se että onko huudettavan kohteen varaushinta ylitetty. Päättymishetki muuttuu jos kohde on kilpailtu, tällä pyritään estämään huutamista, jossa viime sekunneilla annetaan voittava huuto, jolla estetään muiden asiakkaiden osallistuminen huutokauppaan. Ainoat muuttuvat tiedot huudettavissa kohteissa ovat nykyisen huudon arvo ja kohteen päättymishetki.

## 2.2 Asiakasrekisteri, hallinta ja tilit

Huutokaupassa jokainen huuto on sitova. Huutojen sitovuus on edellytys sujuvalle kaupankäynnille, koska huijaushuudot tai muutoin epämääräiset huudot estävät muita asiakkaita osallistumasta huutokauppaan. Huutojen sitovuuden vahvistamiseksi on huutavan asiakkaan tehtävä sovellukseen tili ja todennettava henkilöllisyytensä. Ilman sitovia huutoja yksittäinen pahansuopa asiakas voisi halutessaan pilata järjettömällä huutosummilla huutokaupan toiminnan. Henkilöllisyyden todentamisella hankaloitetaan huijareiden osallistumista huutokauppaan.

Asiakas luo itselleen tilin, joka aktivoidaan vahvalla varmennuksella. Varmennus tapahtuu verkossa luottokortilla tai vaihtoehtoisesti esittämällä huutokauppatalolle henkilöllisyystodistus. Sosiaaliturvatunnusta ei voida käyttää tunnistautumiseen. Syinä tähän on asiakaskunnan kansainvälisyys ja tunnistautumiskäytäntöjen päivittyminen. Asiakkaan tilin tulee pitää sisällään asiakkaan yhteystiedot ja huutohistoria.

## 2.3 Myyjärekisteri

Julkaisuvaiheessa myyjänä toimii yksinomaan huutokauppatalo myyntisopimusten mahdollistamana. Myyntisopimuksella myyvä asiakas antaa huutokauppatalolle oikeuden toimia myyvänä osapuolena. Huutokauppa-alustan tulisi kuitenkin jatkossa mahdollistaa useamman kuin yhden tahon toimia myyjänä.

Erillisellä myyntitilillä vastuu kohteiden huutokauppaamisesta siirtyy myyvälle asiakkaalle. Myyjän vastuisiin kuuluu esimerkiksi kohteiden esittelyt, valokuvaus, hintojen määrittäminen ja kohteen saattaminen ostavalle asiakkaalle, ynnä muuta.

Erilliset myyntitilit luotaisiin huutokauppatalon toimesta asiakkaille, jotka ovat aktiivisesti huutokauppatoiminnassa mukana. Tällaisia asiakkaita olisivat keräilijät, aktiiviset harrastajat ja esim. jälleenmyyntiliikkeet.

## 2.4 Huutokaupattavien kohteiden esitys

Huutokaupattavien kohteiden esittämisen vähimmäisvaatimus on yhteneväisyys tosimaailmaan. Huutava asiakas haluaa tietää kohteen nimen, kuvauksen, sen mahdollisen arviohinnan, tämän hetkisen hinnan ja päättymisajankohdan.

Tärkeää on myös nähdä itse kohde valokuvattuna niin tarkkaan kuin mahdollista. Pyritään siis sellaiseen tilaan, jossa sivustolla esitetyt kohteet ja niiden tiedot olisivat samaa tasoa tai parempia kuin se tieto, jonka asiakas saisi käymällä paikan päällä tutkimassa esinettä. Suuri osa huutokauppatalon asiakkaista kuitenkin huutaa muista maista tai vähintään muista paikkakunnista, jolloin annettavien tietojen tulee vastata todellisuutta. Tarkoin esitetyt kohteiden tiedot myös vähentävät taakkaa huutokaupalle huutokaupan ollessa käynnissä, sillä jokaiseen asiakkaan lähettämään tiedusteluun vastataan. Tarpeen tullen kohteen taustat selvitetään tarkemmin, sen tekstikuvausta tarkennetaan ja kohde valokuvataan uudestaan.

Yksittäisestä kohteesta voi olla kymmeniä valokuvia tai kohteeseen voi liittyä useita esineitä, jotka jokainen tulee valokuvata tarkkaan. Kohteen valokuvat tulee esittää selkeällä tavalla, eikä sadan valokuvan sarjakaan hidasta sivustoa. Valokuvista tulee olla mahdollisuus saada esille korkean resoluution versiot.

## 2.5 Laskutusjärjestelmä

Voitettuaan kohteen asiakkaan tulee saada lasku, joka sisältää kohteen huutoarvon, lisättynä huutokaupan provisiolla, arvonlisäveron määrän ja mahdollisen toimitusmaksun.

Myytyään kohteen asiakkaan tulee saada kuitti, joka sisältää myyntitulon vähennettynä huutokaupan provisiolla ja arvonlisäveron osuudella.

Kirjanpidollisesti laskutus- ja kuittijärjestelmän edellytykset ovat erikoiset, sillä arvonlisävero maksetaan vain huutokauppatalon provisiosta. Kohteiden jälleenmyynnissä voi myös olla voimassa Kuvaston määrittämä jälleenmyyntikorvaus. Oikeus jälleenmyyntikorvaukseen on voimassa kuvataiteen taideteoksissa, joiden tekijänoikeudellinen suoja-aika on voimassa ja joiden arvonlisäveroton myyntihinta ylittää 255 euroa. Suomessa suoja-aika on voimassa 70 vuotta tekijän kuolinvuoden päättymisestä. (Kuvasto 2014.)

## 2.6 Maksujärjestelmä

Maksujärjestelmä on riippuvainen laskutusjärjestelmän toimivuudesta. Mikäli laskujärjestelmä pystyy tuottamaan automaattisesti pätevän laskun, voidaan vasta tällöin maksujärjestelmä ottaa käyttöön. Maksujärjestelmässä asiakkaan tulee voida itsenäisesti tarkastaa ja maksaa lasku. Maksujärjestelmän tulee olla vankka (engl. robust) ja luotettava sekä eritoten turvallinen.

## 2.7 Kommunikaatio

Verkkohuutokauppaan verrattuna perinteinen vasarahuutokauppa on selkeämpi kokonaisuus. Huudettava kohde on esillä, sitä voi huutaa ja voittava huuto vie maksun jälkeen kohteen kotiin. Kommunikaatio asiakkaan kanssa huutokaupan yhteydessä on selkeää. Verkkoon siirryttäessä on noudatettava samoja periaatteita. Asiakkaan tulee tietää, onko hän voittamassa kohteen, ja ellei ole, on annettava tieto mahdollisuudesta korottaa. Mikäli asiakas voittaa kohteen, on asiakkaalle saatava tieto voitosta sekä mahdollisuudesta maksaa kohde ja mahdollisesti noutaa se tai pyytää toimitusta.

Asiakkaan on halutessaan saatava tietää uusista huutokaupoista sekä häntä kiinnostavista kategorioista ja uusista kohteista.

## 2.8 Tietoturva

Järjestelmän tulee olla luotettava, koska asiakkaan todentaminen tapahtuu pääsääntöisesti luottokortilla. Optimaalinen tilanne olisi se, ettei huutokauppatalo itse tallettaisi mitään arkaluonteista tietoa asiakkaistaan. Tätä ei voida kuitenkaan pitää vaatimuksena, sillä huutavan asiakkaan tulee luoda itselleen tili. Sivuston tulee myös toimia SSL-suojatun yhteyden alla ja noudattaa EU:n tietosuoja-asetusta, GDPR:ää.

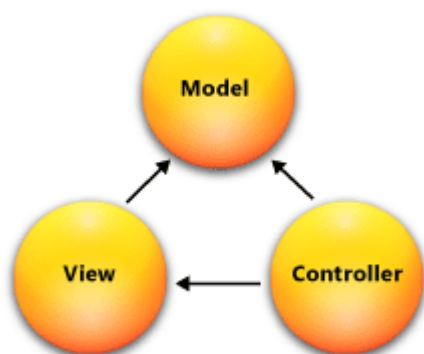
### 3 Huutokauppa-alustassa käytetyt teknologiat

Lisensoitu alusta määrittää suurimman osan käytetyistä teknologioista. Alusta rakentuu seuraavista teknologioista: MVC 5, ASP.NET ja SignalR. Näiden teknologioiden avulla alusta toimii reaaliajassa ja mahdollistaa automaattiset päivitykset ilman itse selainsivun päivittämistä. Lisensoitu alusta oli mahdollista asentaa Windows Serveriin tai Azureen. Palvelinratkaisuksi valittiin Azure sen skaalautuvuuden takia.

Asiakasviestinnän apuvälineenä käytössä on Sendgrid.com, joka lähettää sähköpostitse automaattiset muistutukset ja ilmoitukset.

#### 3.1 MVC 5 -verkkosovelluskehys

Microsoft MVC 5 on verkkosovelluskehys, jonka avulla kehittäjät voivat rakentaa dynaamisia ja vuorovaikuttavia verkkosovelluksia MVC-arkkitehtuurimallia (Model-View-Controller) käyttäen. MVC-malli jakaa sovelluksen kolmeen toisiinsa kytkettyyn komponenttiin: malliin (engl. model), näkymään (engl. view) ja ohjaimen (engl. controller) (Microsoft 2009). (Kuva 1.)



Kuva 1. MVC-suunnittelumalli (Microsoft 2009).

Malli edustaa sovelluksen tietoja ja liiketoimintalogiikkaa, näkymä vastaa käyttöliittymän esittämisestä, ja ohjain käsittelee käyttäjän syötteet ja hallitsee mallin ja näkymän välistä vuorovaikutusta. (Microsoft 2009.) MVC-

suunnittelumallin avulla alustassa on mahdollista erottaa sivuston frontend- ja backend-koodi. Ne toisistaan erottamalla on mahdollista tehdä muutoksia yhteen sen vaikuttamatta toiseen.

### 3.2 ASP.NET-verkkokehityskehys

ASP.NET on Microsoftin kehittämä verkkokehityskehys, jonka avulla kehittäjät voivat rakentaa dynaamisia verkkosovelluksia ja verkkosivustoja. (Microsoft 2022.) Se on rakennettu .NET-kehityksen päälle, ja se tarjoaa kehittäjille erilaisia työkaluja ja tekniikoita skaalautuvien, turvallisten ja vankkojen verkkosovellusten rakentamiseen. (Microsoft 2023a.)

### 3.3 SignalR-verkkoviestintäkirjasto

SignalR on Microsoftin kehittämä reaaliaikainen verkkoviestintäkirjasto, joka mahdollistaa kaksisuuntaisen viestinnän asiakkaan ja palvelimen välillä. (Microsoft 2023b.) Kun asiakas huutokaupassa asettaa kohteeseen huudon, SignalR välittää tiedon reaaliaikaisesti sivuston ja huutokaupan käyttäjien välillä. Tämä mahdollistaa sen, että käyttäjät näkevät välittömästi, jos joku muu käyttäjä tekee korkeamman tarjouksen. SignalR päivittää huutokaupan tiedot ilman, että käyttäjän tarvitsee manuaalisesti päivittää sivua.

Toinen esimerkki voisi olla, kun huutokauppaan lisätään uusi kohde. Tieto uuden kohteen listaamisesta välittyy SignalR:n avulla välittömästi kaikille paikalla oleville käyttäjille.

### 3.4 Azure

Perinteinen ratkaisu verkkopalvelun, esimerkiksi verkkokaupan, alustaksi on palvelin. Palvelin voidaan rakentaa itse tai se voidaan vuokrata palveluntarjoajalta. Palvelinratkaisua valittaessa tai rakentaessa tulee tietää

rakennettavan palvelun tarpeet esimerkiksi asiakasmäärien, prosessointitehon ja siirrettävän tietomäärän osalta. Palveluntarjoajilla on olemassa erilaisia palvelupaketteja täyttämään asiakkaan tarpeet. Tarpeiden muuttuessa niiden täyttäminen voi kuitenkin olla vaivalloista, mikä tarkoittaa palvelinsopimuksen tai oman palvelimen fyysisten ominaisuuksien päivittämistä.

Uudempana vaihtoehtona on käyttää pilvipalvelua. Pilvipalveluiden markkinajohtajat ovat Microsoft, Amazon ja Google. (Synergy Research Group, 2022.) Merkittävin erottava tekijä perinteisestä palvelinvuokrasta on, että pilvipalveluissa maksetaan useimmiten käytön mukaan. Käyttöpohjainen maksaminen ja mahdollisuus laajentaa tarpeen mukaan olivat houkuttelevat ominaisuudet pilvipalveluissa.



## 4 Huutokauppa-alustan toteutus

Verkkohuutokauppaa lähdettiin toteuttamaan tutkimalla olemassa olevat vaihtoehdot. Vaihtoehtoja toteutukselle löydettiin neljä: toteuttaa verkkohuutokauppa alusta loppuun talon sisäisesti, ostaa ohjelmistokehitys siihen erikoistuneelta yritykseltä, rakentaa lisensoitavan alustan päälle tai liittyä ja perustaa oma verkkohuutokauppa johonkin olemassa olevaan huutokauppa-alustaan.

Talon sisäinen verkkohuutokaupan toteutus suljettiin pois laskuista nopeasti. Itsenäinen toteutus olisi vaatinut henkilöstön kasvattamista ja merkittävän resurssimäärän vihkimistä alustan kehitykseen.

Samoin koettiin talon ulkopuolisen ohjelmistokehityksen olevan liian iso investointi, vaikka tätä pidettiin todennäköisenä jatkokehityksen osana lähitulevaisuudessa.

Julkisten huutokauppal palveluiden ongelmaksi herkästi muodostuu palveluiden kulut. Monet suuret palvelut kuten Invaluable tai Liveauctioneers toimivat käyttö- ja mainosmaksujen avulla. Nykyisellä esineistön keskihinnalla ja huutokauppatahdilla maksut laskelmointiin kannattamattomiksi. Yrityksellä olisi vaihtoehtoina maksaa kulut itse tai siirtää kulut käyttäjien maksettavaksi. Peruseriaate yrityksellä on, ettei asiakas joudu maksamaan huutokauppatalon provision lisäksi mistään ylimääräisestä.

Parhaimmaksi vaihtoehdoksi muodostui ostaa ulkopuoliselta ohjelmistokehittäjältä huutokauppa-alustan lisenssi, joka talon sisäisesti räätälöitäisiin vastaamaan yrityksen tarpeita. Tämä toteutustapa sopi myös yrityksen perusarkeen, jossa kehitystyöhön voidaan varata olemassaolevan henkilöstön aikaa perinteisten huutokauppojen pitämisen rinnalta.

## 4.1 Lisenssit ja tilaukset

Huutokauppaohjelmiston lisenssin hankinta todettiin sopivimmaksi vaihtoehdoksi yrityksen tarpeisiin. Lisenssi hankittiin yhdysvaltalaiselta huutokauppoihin erikoistuneelta ohjelmistoyritykseltä. Lisensoidun ohjelmiston julkaisuvaihtoehdot olivat Windows Server tai Azure. Näistä vaihtoehdoista valittiin Azure pääasiassa sen skaalautuvuuden takia.

Ohjelmiston vaatimuksina olivat myös Azure Web App, Azure SQL Server, Azure Service Bus, Azure Blob Storage ja vapaavalintainen SMTP-palveluntarjoaja, joksi valittiin Sendgrid.com.

## 4.2 Azure

Ensimmäisenä toimintona Azuressa luodaan tili. Tilin luomisesta ei muodostu kustannuksia, koska valittujen palvelujen laskutus perustuu käyttöön (Microsoft 2023c). Perusperiaate huutokauppasivustolle oli asettaa se aluksi toimimaan minimiresurssein, mutta päivittää niitä tarpeen kasvaessa.

Käytön ja kulutuksen seurantaan Azuren sisällä on runsaasti työkaluja. Näitä työkaluja, kuten Azure Monitoria ja Azure Advisoria, käytettiin alustan tehtävien suoriutumisen seuraamiseen.

### 4.2.1 Azure SQL Server

Toimiakseen huutokauppa-alusta tarvitsee tietokannan. Tietokanta sisältää seuraavia tietoja:

- Kaikki huutokauppatiedot, kuten kohteiden tiedot, tarjoukset ja ostajien tiedot, sekä kohteiden kuvien yhteydet Blob Storageen, sillä kuvamateriaalia on paljon.
- 2. Käyttäjätiedot, kuten kirjautumistiedot, käyttäjäprofiilit ja laskutustiedot.

- 3. Raportointitiedot, kuten tilastotiedot, taloudelliset tiedot ja muut järjestelmän raportit.

Toteutusvaiheen ajaksi valittiin Basic-tason hinnoitteluluokka.

#### 4.2.2 Azure App Service

Azure App Service on HTTP-pohjainen palvelu verkkosovellusten isännöintiin. App Serviceen voidaan kehittää useilla eli ohjelmointikielillä. App Service lisää sovellukseen Azuren ominaisuuksia, kuten tietoturvan, kuorman tasauksen, automaattisen skaalauksen ja hallinnan. Lisäksi sen avulla voidaan hyödyntää testiympäristöjä, mukautettua verkkotunnusta ja TLS/SSL-varmenteita.

(Microsoft 2023d.)

#### 4.2.3 Azure Service Bus

Service Bus on hallinnoitu viestinvälittäjä, jota käytetään erottamaan sovellukset ja palvelut toisistaan (Microsoft 2023e). Service Bus mahdollistaa SignalR:n avulla kaksisuuntaisen kommunikaation palvelimen ja asiakkaan välillä.

Pääasiassa tämä merkitsee sivuston kohteiden tietojen päivittämistä ilman, että koko sivu tulee päivittää.

Service Busin käyttöönotto oli pakollinen perustoiminnallisuuden takaamiseksi. Käyttöönotto tapahtui tilaamalla palvelu Azure portal-hallintaympäristöstä.

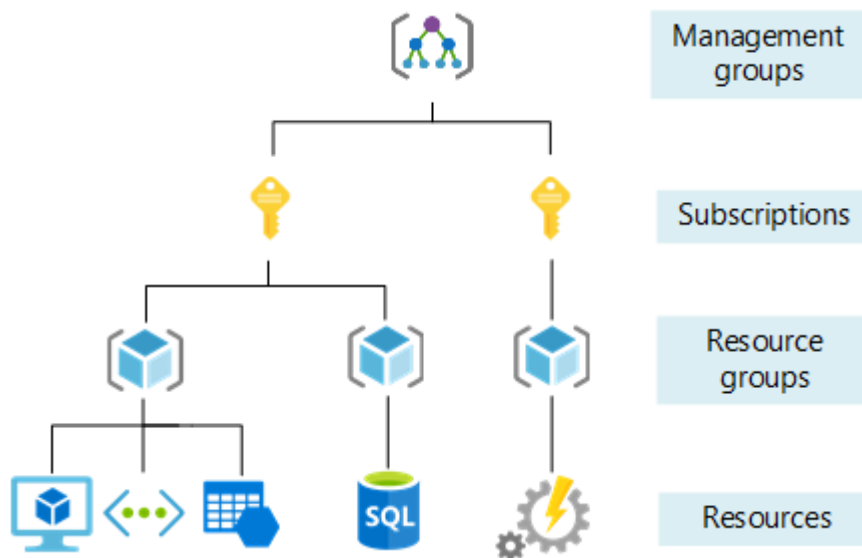
#### 4.2.4 Azure Blob Storage

Blob Storage on Azuren tallennusratkaisu. Blob Storage on optimoitu strukturoimattoman datan, esimerkiksi kuvien, tallentamiseen (Microsoft 2023e). Huutokauppa-alusta käyttää Blob Storagea valokuvien tallentamiseen ja esittämiseen huutokauppasivustolla. Kun kohteeseen ladataan kuvia, alusta tallentaa kuvat Blob Storageen ja käyttää Blob Storage APIa hakeakseen kuvan ja näyttääkseen sen huutokauppasivustolla. Blob Storage mahdollistaa myös

kuvien helpon jakamisen ja esittämisen. Huutokauppasivuston suorituskyky paranee, kun kuvat ladataan suoraan Blob Storagesta, eikä niitä tarvitse hakea tietokannasta.

#### 4.3 Ohjelmistopakettien asennus ja konfigurointi

Azureen luotiin tili, hallintaryhmä, tilaus, resurssiryhmä, SQL-palvelin ja tietokanta SQL-palvelimeen, sekä Azure App Servicen kautta Azure Web App -sovellus. Tili, hallintaryhmä, tilaus, resurssiryhmä sekä resurssit, kuten SQL-palvelin, ovat osa Azuren sisäistä hierarkiaa (Kuva 2). Hallintaryhmä (engl. management group) sisältää yhden tai useamman tilauksen (engl. subscription). Tilaus sisältää yhden tai useamman resurssiryhmän (engl. resource group). Resurssiryhmä sisältää resurssit, kuten SQL-palvelimen ja Web App -sovelluksen.



Kuva 2. Azuren hallintahierarkia (Microsoft 2023f).

Huutokaupan asiakaskunta on kansainvälinen. Suurin osa asiakkaista on Suomessa, joten Azuren palvelujen sijainniksi määritettiin Pohjois-Eurooppa.

FTP-ohjelmalla luotiin yhteys ja lisensoidun ohjelmiston asennuskansio siirrettiin Web App -sovellukseen.

Visual Studio -ohjelmointiympäristö yhdistettiin Azureen. Visual Studion avulla luotiin lisensoidun alustan tietokantayhteydet Azure SQL -palvelimeen ja yhteys Sendgrid.comin SMTP-palvelimeen. Visual Studion kautta alusta julkaistiin Azure Web App -sovelluksessa. Ennen julkaisua sivusto on tuotantotilassa, jolloin se ei ole julkinen. App Servicen kautta sivustolle lisättiin SSL-sertifikaatti.

Azure Portalissa luotiin Blob Storageen tarvittava tallennustili, joka yhdistettiin alustaan.

#### 4.4 Ulkoasu

Sivuston ulkoasu on perustuu Bootstrap 3 -kehiksen rakenteeseen. Bootstrap 3 on julkaistu vuonna 2013, joka verkkokehityksen mittapuussa antiikkinen. Ensimmäinen toive oli päivittää Bootstrap 5:een, joka on huomattavasti kehittyneempi versio kehiksestä. Tämä valitettavasti oli nykyisellään siedettävää isompi työnsarka, sillä koko alustan esitys rakenne olisi tullut ohjelmoida uudelleen. Sivuston kehitystyön aikataulun puitteissa päädyttiin olla yrittämättä päivittää kehystä uuteen versioon.

Sivuston ulkoasu pyrittiin pitämään yksinkertaisena ja selkeänä, jotta itse huutokaupattavat kohteet nousisivat esille paremmin. (Kuva 3.)

## Kaulakoru Briljanttihiotuin Timantein Valkokultaa

Aktiivinen

Necklace Brilliant Cut Diamond White Gold



Kuva 3. Esimerkki kohteen ulkoasusta.

### 4.5 Maksujärjestelmä

Maksujärjestelmäksi integroitiin Stripe. Stripe-verkkomaksujärjestelmän takia yrityksen ei tarvitse tallentaa asiakkaan arkaluontoisia maksutietoja omalle palvelimelleen.

### 4.6 Testaus

Ennen julkaisua alustan toiminnallisuudet oli testattava huolellisesti. Huutokauppa-alustaan luotiin esimerkkikohteita. Esimerkkikohteet pitivät sisällään kohteen kuvat, tekstisisällön ja huutokaupan tiedot, kuten

varaushinnat ja lähtöhinnat, sekä päättymisajankohta. Tällä testattiin, miten kuvien tallennus Blob Storageen ja kohteiden näkyvyys sivustolla toimi.

Seuraavaksi luotiin testiasiakkaita, joiden kanssa asetettiin huutoja esimerkkikohteisiin. Tämä osuus testasi asiakastilin luomisprosessia, huutoprosessia ja kommunikaatiota asiakkaan ja palvelun välillä.

Tämän jälkeen esimerkkikohteet asetettiin päättymään ja seurattiin sitä, miten sivusto lähettää viestit voittaville ja häviävälle asiakkaille, sekä miten sivusto tuottaa voitetuista kohteista laskun. Viimeisenä testattiin kuinka testiasiakas voi maksaa laskun.

#### 4.7 Julkaisu

Alusta julkaistiin pian testauksen jälkeen. Alustan julkaisusta tiedotettiin vasarahuutokauppojen yhteydessä, uutiskirjeillä ja sosiaalisessa mediassa. Julkaisun aikaan verkkohuutokaupassa oli kohteita noin 200.

#### 4.8 Pohdinta

Huutokauppa-alustan toteutuksen lopputuloksena oli toimiva, lähes kaikki vaatimukset täyttävä verkkohuutokauppa. Tärkein vaatimus, toiminta reaaliajassa täyttyi. Verkkohuutokaupan ja huutokaupattavien kohteiden tiedot päivittyvät sivustoa selaaville asiakkaille tarpeen mukaan automaattisesti. Asiakasrekisteri toimii, ostavien ja myyvien asiakkaiden tilit täyttävät vaatimukset, mutta julkaisuhetkellä vain ostavien asiakkaiden tilit ovat käytössä. Ostavien asiakkaiden tunnistautuminen tapahtuu Stripen välityksellä, luottokortilla. Myyvien asiakkaiden tilit tullaan ottamaan osaksi huutokauppa-alustaa myöhempanä ajankohtana. Tämä pääasiassa siksi, että alustasta haluttiin saada ensin kokemusta ja palautetta. Huutokaupattavat kohteet esitetään tavalla joka mukailee tosimaailmaa. Kohteissa on kohteen nimi, kuvaus, kohteen kuvat, mahdollinen arviohintaa, huutokaupan päättymisajankohta ja automaattisesti päivittyvä huutoarvo. Kohteiden

esitystapaa ja yleisestikin sivuston ulkoasua voitaisiin parantaa. Bootstrap-käyttöliittymäkehityksen päivittäminen versiosta 3 versioon 5.3 tulee olemaan yksi kehittämiskohde jatkossa. Laskutusjärjestelmä on automaattinen. Voitettuaan huutokaupassa asiakas saa tililleen ja sähköpostiin automaattisesti muodostetun laskun. Lasku sisältää tarvittavat tiedot osapuolista, kohteista ja siitä mistä lasku muodostuu. Maksujärjestelmänä käytössä on Stripe. Huutokaupassa voittanut asiakas voi maksaa automaattisesti muodostuneen laskun verkossa, tilisiirrolla tai paikanpäällä. Kommunikaatiojärjestelmä asiakkaan ja huutokauppatalon välillä on toimiva. Järjestelmä ilmoittaa automaattisesti asiakkaalle mikäli hän on voittanut kohteen, hänen huutonsa on ylitetty tai kun huutokauppaan lisätään uusia kohteita. Asiakastililtä on mahdollista määrittää itse, missä tilanteissa haluaa viestejä vastaanottaa. Sivustoon asetettiin Azuren kautta SSL-sertifikaatti.



## 5 Yhteenveto

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin, miten perinteisiä vasarahuutokauppoja pitävälle yritykselle luotiin jatkuvan huutokauppaamisen mahdollistava verkkohuutokauppa-alusta. Työn tarkoitus oli saada rajallisin resurssein toteutettua alusta, johon huutokauppaava yritys voi jatkuvasti ja nopeasti asettaa asiakkaitensa kohteita huutokaupattavaksi. Alustan tuli mahdollistaa päivittäiset huutokaupat, ja huutokaupattavilla kohteilla tuli olla erilliset päättymisajankohdat. Alustan tuli myös mahdollistaa laskun luominen voitetuille kohteille.

Julkaisusta lähtien huutokauppa-alusta on merkittävä osa huutokauppatalon toimintaa. Lopputulos oli toimiva, joskin ulkoasultaan pelkistetty huutokauppa-alusta. Ulkoasu päätettiin jättää pelkistetyksi aikarajoituksen takia ja siksi, että itse huutokaupattavien kohteiden valokuvat toimivat isona osana ulkoasua. Kohteiden valokuvaus on merkittävä osa huutokauppatoimintaa, ja vaikka tässä työssä ei siihen paneuduttu, tulee valokuvausta kehittää. Valokuvausta voisi parantaa paremmalla välineistöllä, hiotummalla työnkululla ja valokuvien käsittelyn automatisoinnilla.

Toiminnoiltaan alusta täyttää suurimman osan asetetuista vaatimuksista. Testausten ja julkaisun jälkeisten huutokauppojen perusteella voidaan todeta, että reaaliaikainen huutaminen toimii. Asiakastilien luonti onnistuu, ja huutava asiakas voi halutessaan seurata kohteita ja omaa huutohistoriaansa. Kommunikaatio alustan ja huutavan asiakkaan välillä toimii, järjestelmä lähettää asiakkaalle sähköpostiviestin annetun huudon ylittyessä tai asiakkaan huudon voittaessa kohteen. Järjestelmä luo automaattisesti huutavalle asiakkaalle voitetuista kohteista laskun. Alustaa voidaan myös käyttää varastohallinnan työkaluna, mutta yrityksen olemassaolevan varastointijärjestelmän integrointi alustaan jätettiin tehtäväksi julkaisun jälkeen. Nykyisellään alusta toimii yksinomaan itse huutokauppatalon asettamilla huutokauppaakohteilla. Merkittävä osa alustan jatkokehityksestä tulee keskittymään siihen, miten huutokauppatalon ulkopuoliset myyjät voitaisiin ottaa osaksi alustan tarjontaa.



## Lähteet

Kuvasto 2014. Taiteen jälleenmyynti. Tekijänoikeusopas taidemyyjille ja -välittäjille. Viitattu 14.4.2023. [https://kuvasto.fi/hallinta/wp-content/uploads/2014/12/kuvasto\\_j%C3%A4lleenmyyntiopas\\_lores.pdf](https://kuvasto.fi/hallinta/wp-content/uploads/2014/12/kuvasto_j%C3%A4lleenmyyntiopas_lores.pdf)

Microsoft 2009. ASP.NET MVC Overview. Viitattu 15.4.2023  
[https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/dd381412\(v=vs.90\)](https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/dd381412(v=vs.90))

Microsoft 2022. ASP.NET Overview. Viitattu 27.4.2023  
<https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/overview>

Microsoft 2023a. What is ASP.NET? Viitattu 27.4.2023  
<https://dotnet.microsoft.com/en-us/learn/aspnet/what-is-aspnet>

Microsoft 2023b. Real-time ASP.NET with SignalR. Viitattu 27.4.2023  
<https://dotnet.microsoft.com/en-us/apps/aspnet/signalr>

Microsoft 2023c. Azure-hinnasto. Viitattu 27.4.2023  
<https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/>

Microsoft 2023d. App Service Overview. Viitattu 27.4.2023  
<https://learn.microsoft.com/en-us/azure/app-service/overview>

Microsoft 2023e. What is Azure Service Bus? Viitattu 27.4.2023  
<https://learn.microsoft.com/en-us/azure/service-bus-messaging/service-bus-messaging-overview>

Microsoft 2023f. Organize your Azure resources effectively. Viitattu 24.5.2023  
<https://learn.microsoft.com/en-us/azure/cloud-adoption-framework/ready/azure-setup-guide/organize-resources>

Synergy Research Group 2022. Q3 Cloud Spending Up Over \$11 Billion from 2021 Despite Major Headwinds; Google Increases its Market Share. Viitattu 27.4.2023 <https://www.srgresearch.com/articles/q3-cloud-spending-up-over-11-billion-from-2021-despite-major-headwinds-google-increases-its-market-share>