

# **Keskustelufoorumi**

dokumentaatio

John Lång

3.6.2014

# Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Yleiskuva</b>	<b>4</b>
2.1	Keskustelufoorumi . . . . .	4
2.2	Käyttäjätasot . . . . .	4
2.3	Rakenne ja toiminnot . . . . .	5
2.4	Käyttötapaukset . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Tietosisältö</b>	<b>17</b>
3.1	Tietovaatimukset . . . . .	17
3.2	Käsitekaavio . . . . .	17
3.3	Tietokohteet . . . . .	17
<b>4</b>	<b>Relaatiotietokantakaaviot</b>	<b>19</b>
4.1	ER-kaavio . . . . .	19
4.2	UML-kaavio . . . . .	19
<b>5</b>	<b>Järjestelmän yleisrakenne</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Käyttöliittymä</b>	<b>23</b>
6.1	Käyttöliittymäkaavio . . . . .	23

# 1 Johdanto

Tämän projektin tarkoituksena on toteuttaa perinteinen web-pohjainen keskustelufoorumi. Ohjelmiston avulla internetin käyttäjät voivat perustaa omia (yleensä tiettyyn aihepiiriin keskittyviä) yhteisöjään joihin jokainen rekisteröity jäsen voi tuottaa omaa sisältöään (yhteisön sääntöjen mukaisesti). Lisäksi projektin tavoitteena on luonnollisesti tarjota mahdollisimman tehokkaat ja käyttäjäystävälliset työkalut foorumin ylläpidosta sekä moderoinnista vastaaville yhteisön jäsenille, jotta he voisivat suorittaa tehtävänsä tarkoituksenmukaisesti.

Aion toteuttaa projektin käyttämällä java-ohjelmointikieltä Netbeans IDE:llä sekä (Tietojenkäsittelytieteen laitoksen palvelimille asennettuja) PostgreSQL-tietokantaa ja Apache Tomcat -http-palvelinta. Loppukäyttäjälle näkyvän sivuston ulkoasun aion toteuttaa HTML 5- sekä mahdollisesti CSS-kielten avulla. Tavoitteenani on myös salata mahdollisimman suuri osa foorumin tietoliikenteestä HTTPS-protokollan avulla.

Itse tämän dokumentin laatimisessa olen käyttänyt hyväkseni avoimen lähdekoodin ohjelmistoja. Gummi:lla olen tehnyt itse pdf-tiedoston, Dia:lla (UML-) kaaviot, LibreOffice Calc:lla käyttötapausmallin taulukot, sekä Inkscape:lla muuttanut nämä kuvat eps-formaattiin pdf-tiedostoon liittämistä varten.

Pyrkimyksenäni on pitää järjestelmän vaatima asennustyö minimissä enkä siksi aio käyttää muita kuin kielten standardikirjastoja sekä mainitsemiani palvelin-ohjelmistoja. Lisäksi aion tehdä ohjelmistostani mahdollisimman näkymättömän loppukäyttäjälle siten, ettei foorumin käyttäminen edellytä mitään selainliittäjänsä tai javascriptin käyttöä. Luultavasti joudun kuitenkin (valitettavasti) käyttämään evästeitä esimerkiksi käyttäjäkohtaisten istunto- ja asetustietojen tallentamiseen.

Olen valinnut projektilleni MIT-lisenssin, joka löytyy juurihakemiston tiedostosta LICENCE.

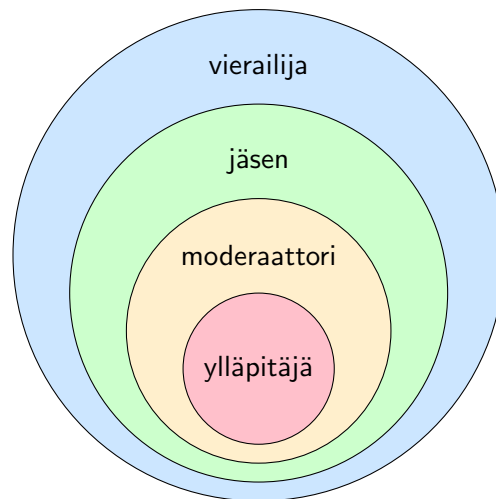
## 2 Yleiskuva

### 2.1 Keskustelufoorumi

Keskustelufoorumi koostuu erilaisista lomakkeista ja työkaluista, joiden avulla järjestelmän tilaa muokataan, sekä tasopohjaisesta pääsynvalvonnasta neljällä eri *käyttäjätasolla*.<sup>1</sup>

### 2.2 Käyttäjätasot

Käyttäjätasot ovat *vierailija*, *jäsen*, *moderaattori* ja *ylläpitäjä*. Tasoihin liittyvät käyttöoikeudet ovat sisäkkäisiä siten, että vierailijalla on kaikkein suppeimmat ja ylläpitäjällä laajimmat käyttöoikeudet. Toisin sanoen ylläpitäjän oikeuksiin sisältyy kaikkien muiden tasojen oikeudet. Ylläpitäjä on keskustelufoorumin käyttöönoton suorittava henkilö. Alla on Vennin kaavio käyttäjätasosta.



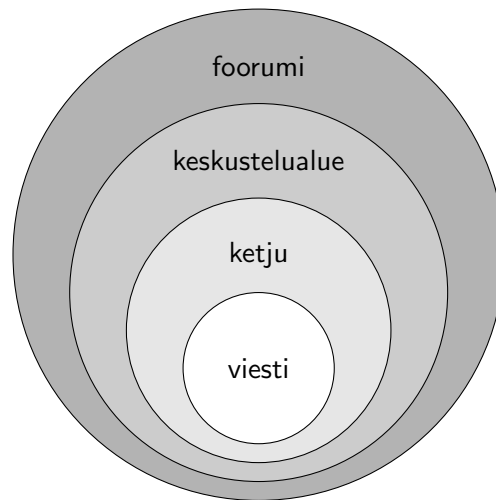
Kuva 1: Käyttäjätasot

---

<sup>1</sup>Myöhemmin saatan ehkä lisätä myös käyttäjäryhmät, joiden perusteella voitaisiin valvoa pääsyä eri keskustelualueille saman kategorian käyttäjätunnusten keskuudessa.

## 2.3 Rakenne ja toiminnot

Foorumin toiminnallisuuden ytimessä ovat käyttäjien tuottamaa sisältöä säilövät *ketjut*<sup>2</sup>, jotka sijaitsevat *keskustelualueilla*. Lähtökohtaisesti kuka tahansa keskustelufoorumin web-sivustolla surffaava käyttäjä eli vierailija voi *selata* keskustelualueita ja lukea niissä olevien ketjujen *viestejä*.<sup>3</sup> Lisäksi vierailija voi rekisteröidä itselleen käyttäjätunnuksen.



Kuva 2: Foorumin rakenne

Jokainen rekisteröity käyttäjä eli jäsen voi aloittaa uuden ketjun sekä lisätä, muokata ja poistaa omia viestejään lukitsemattomissa ketjuissa. Näistä operaatioista käytän yhteisesti ilmausta *viestitoiminnot*. Viestitoimintojen lisäksi jäsenet voivat käyttää *hakutoimintoa* ketjujen ja viestien etsimiseen sekä muokata muille näytettäviä tietoja *käyttäjätunnustoiminnoissa*. On syytä huomata että jäsentason käyttöoikeudet siis liittyvät *käyttäjätunnuksiin* eli niiden käyttö edellyttää *sisäänkirjautumista*.

Moderaatteorit ovat laajemmilla oikeuksilla toimivia käyttäjiä jotka voivat käsitellä mitä tahansa ketjun viestiä sekä lukita ja avata ketjun taikka siirtää sen toiselle keskustelualueelle.<sup>4</sup> Näistä toiminnoista käytän nimitystä *moderointi*.

<sup>2</sup>Käytän ketjusta myös synonyymiä *viestiketju*.

<sup>3</sup>Tavoitteenani on luoda ensin vain litteä hierarkia sisältäen yhden tasoisia keskustelualueita, joissa on vierailijoille näkyviä tavallisia ketjuja. Jos aikaa jää, saatan myös toteuttaa esimerkiksi sisäkkäisiä ja vierailijoilta piilotettuja keskustelualueita.

<sup>4</sup>Näin alkuvaiheessa en aio luvata mitään hienompia ominaisuuksia, kuten esimerkiksi ketjun määrittäminen *tiedotteeksi* (joka saisi ketjun näkymään keskustelualueen listauksessa ennen

Moderaattorien toimenkuvana on pitää huolta siitä että ketjujen ja viestien sisältö vastaa foorumin tarkoitusta.<sup>5</sup> Moderoinnin lisäksi moderaattoreilla on oikeus antaa *porttikieltoja* jäsenille. Porttikiellot estävät sisäänkirjautumisen ja kohdistuvat käyttäjätunnuksiin (ei esimerkiksi IP-osoitteisiin, sillä niiden estäminen ei ole tehokasta ja voi haitata sivullisia).

Viimeinen käyttäjätaso on ylläpitäjä. Ylläpitäjät voivat poistaa käyttäjätunnuksen sekä korottaa taikka alentaa sen tasoa. Näissä toiminnoissa on kyse *käyttäjätunnusten hallinnasta*. Lisäksi ylläpitäjä voi *hallita keskustelualueita* eli perustaa, muokata tai poistaa keskustelualueen.

## 2.4 Käyttötapaukset

Edellä esitettyä vastaa seuraava käyttötapauskaavio:



Kuva 3: Käyttötapauskaavio

Luettelen seuraavaksi maineikasta Alistair Cockburnin käyttötapausmallia<sup>6</sup>

tavallisia ketjuja).

<sup>5</sup>Foorumin tarkoituksesta päättää ylläpitäjä ja siten asia on projektini aihealueen ulkopuolella.

<sup>6</sup>[Linkki tulossa...]

vapaasti mukaillen ohjelmistoni tärkeimmät käyttötapaukset.

Seuraavat yhdeksän sivua sisältävät siis projektin käyttötapausmallit taulukkomuotoisessa esityksessä.

Selkeyden vuoksi olen käyttänyt taulukoissa samaa värikoodautua kuin käyttötapauskaavioissa erottamaan eri käyttäjätasojen käyttötapaukset. Olen myös merkinnyt tähdellä (\*) ne käyttötapauksen vaiheet, jotka ovat valinnaisia. Valinnaisen vaiheen voi jättää kokonaan tekemättä. Jos valinnainen vaihe sisältää syötteen antamista, niin käyttäjä voi antaa tyhjän syötteen. Jos valinnainen vaihe ohitetaan, ei siltä osin muuteta tietokannassa olemassaolevia tietoja. (Toisaalta tyhjä syöte tyhjentää jonkin kentän arvon sitä vastaavassa tietokannan monikon attribuutissa ja merkitsee siten eri asiaa kuin vaiheen ohittaminen).<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup>Lisäksi käyttötapauksessa 3 on syytä huomata, että käyttäjätunnuksen kirjautumisnimi määräytyy käyttäjätunnusta rekisteröitäessä eikä sitä voi jälkikäteen vaihtaa.

<b>Käyttötapaus 1</b>		<b>Keskustelualueiden selaus</b>
<b>Käyttäjä</b>	Vierailija	
<b>Tavoite</b>	Näyttää lista keskustelualueista tai ketjuista	
<b>Esiehto</b>	Foorumi on vierailijan nähtävillä	
<b>Onnistuminen</b>	Vierailijalle näytetään lista keskustelualueista tai ketjuista	
<b>Sivuvaikutukset</b>	Ei ole	

<b>Käyttötapaus 2</b>		<b>Ketjujen lukeminen</b>
<b>Käyttäjä</b>	Vierailija	
<b>Tavoite</b>	Näyttää ketjun viestit	
<b>Esiehto</b>	Ketju on käyttäjän nähtävillä	
<b>Onnistuminen</b>	Käyttäjälle näytetään ketjun viestit	
<b>Sivuvaikutukset</b>	Ei ole	

<b>Käyttötapaus 3</b>		<b>Käyttäjätunnuksen rekisteröiminen</b>
<b>Käyttäjä</b>	Vierailija	
<b>Tavoite</b>	Rekisteröidä uusi käyttäjätunnus	
<b>Esiehto</b>	Uusia käyttäjätunnuksia on mahdollista rekisteröidä	
<b>Onnistuminen</b>	Käyttäjälle luodaan uusi käyttäjätunnus	
<b>Epäonnistuminen</b>	Uutta käyttäjätunnusta ei luoda	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aloittaa käyttäjätunnuksen rekisteröimisen	
<b>Kuvaus</b>	1a. Käyttäjä syöttää luotavan käyttäjätunnuksen kirjautumisnimen	
	2a. Käyttäjä syöttää luotavan käyttäjätunnuksen salasanan	
	3a. Käyttäjä syöttää luotavan käyttäjätunnuksen sähköpostiosoitteen	
	4a.* Käyttäjä syöttää luotavan käyttäjätunnuksen nimimerkin	
	5a. Käyttäjä vahvistaa rekisteröitymisen	
	1-5b. Käyttäjä peruu rekisteröitymisen	
	6a. Käyttötapaus päättyy onnistuneesti	
	6b. Käyttötapaus päätty ilman käyttäjätunnuksen luontia	
	6c. J os käyttäjätunnusta ei voida luoda, palataan kohtaan 1	
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 4a</b>		<b>Sisäänkirjautuminen</b>
<b>Käyttäjä</b>	J äsen	
<b>Tavoite</b>	Tunnistaa käyttäjä ja aloittaa tämän käyttäjätunnuksella istunto	
<b>Esiehto</b>	Käyttäjällä on rekisteröity käyttäjätunnus	
<b>Onnistuminen</b>	Uusi istunto aloitetaan	
<b>Epäonnistuminen</b>	Uutta istuntoa ei aloiteta	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi kirjautumislomakkeen	
<b>Kuvaus</b>	1a. Käyttäjä syöttää käyttäjätunnuksen	
	2a. Käyttäjä syöttää salasanan	
	3a. Käyttäjä vahvistaa sisäänkirjautumisen	
	1-3b. Käyttäjä peruu sisäänkirjautumisen	
	4a-b. Käyttötapaus päättyy	
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 4b</b>		<b>Uloskirjautuminen</b>
<b>Käyttäjä</b>	J äsen	
<b>Tavoite</b>	Lopettaa käyttäjän istunto	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti	
<b>Onnistuminen</b>	Istunto suljetaan ja siihen liittynyt tilatieto tuhoetaan	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi uloskirjautumisen tai tapahtuu aikakatkaisu	
<b>Kuvaus</b>	Käyttäjän istunto suljetaan	
<b>Sivuvaikutukset</b>	On	
<b>Huomio</b>	Tämän käyttötapausten pitää aina onnistua (tietoturvasyistä)	



<b>Käyttötapaus 5</b>		<b>Ketjujen haku</b>
<b>Käyttäjä</b>	J äsen	
<b>Tavoite</b>	Näyttää lista ketjuista annettujen hakukriteerien perusteella	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti	
<b>Onnistuminen</b>	Käyttäjälle näytetään lista hakuehtoihin täsmäävistä ketjuista	
<b>Sivuvaikutukset</b>	Ei ole	

<b>Käyttötapaus 6a</b>		<b>Ketjun luonti</b>
<b>Käyttäjä</b>	J äsen	
<b>Tavoite</b>	Luoda uusi ketju	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti	
<b>Onnistuminen</b>	Uusi ketju luodaan ja tallennetaan tietokantaan	
<b>Epäonnistuminen</b>	Uutta ketjua ei luoda	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi ketjun luomislomakkeen	
<b>Kuvaus</b>	1a.	Käyttäjä syöttää luotavan ketjun aiheen
	2a.	Käyttäjä syöttää ensimmäisen viestin sisällön
	3a.	Käyttäjä vahvistaa ketjun luomisen
	1-3b.	Käyttäjä peruu ketjun luonnin
	4a.	Käyttötapaus päättyy onnistuneesti
	4b.	Käyttötapaus päätty ilman ketjun luomista
<b>Sivuvaikutukset</b>	4c.	J os ketjua ei voida luoda, palataan kohtaan 1
	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 6b</b>		<b>Viestin kirjoittaminen</b>
<b>Käyttäjä</b>	J äsen	
<b>Tavoite</b>	Luoda uusi viesti olemassaolevaan ketjuun	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti	
<b>Onnistuminen</b>	Uusi viesti luodaan ja tallennetaan tietokantaan	
<b>Epäonnistuminen</b>	Uutta viestiä ei luoda	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi viestin kirjoituslomakkeen	
<b>Kuvaus</b>	1a.	Käyttäjä syöttää viestin sisällön (aiheen määrää ketju)
	2a.	Käyttäjä vahvistaa viestin luomisen
	1-2b.	Käyttäjä peruu viestin luonnin
	3a.	Käyttötapaus päättyy onnistuneesti
	3b.	Käyttötapaus päätty ilman ketjun luomista
	3c.	J os viestiä ei voida luoda, palataan kohtaan 1
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 6c</b>		<b>Viestin muokkaus</b>
<b>Käyttäjä</b>	J äsen	
<b>Tavoite</b>	Muokata aiemmin kirjoitettua omaa viestiä tai muuttaa ketjun aihe	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti ja viesti on olemassa	
<b>Onnistuminen</b>	Viestiin tehdyt muutokset viedään tietokantaan	
<b>Epäonnistuminen</b>	Viesti ei muutu tietokannassa	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi viestin muokauslomakkeen	
<b>Kuvaus</b>	1a.*	Käyttäjä syöttää ketjulle uuden aiheen (jos mahdollista)
	2a.	Käyttäjä syöttää viestille uuden sisällön
	3a.	Käyttäjä vahvistaa muutokset viestiin
	1-3b.	Käyttäjä peruu viestin muokkauksen
	4a.	J os viestiä voidaan muokata, käyttötapaus päättyy
	4b.	Käyttötapaus päättyy ilman viestin muokkausta
<b>Sivuvaikutukset</b>	4c.	J os viestiä ei voida muokata, palataan kohtaan 1-2
	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 6d</b>		<b>Viestin poisto</b>
<b>Käyttäjä</b>	J äsen	
<b>Tavoite</b>	Poistaa aiemmin kirjoitettu oma viesti	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti ja viesti on olemassa	
<b>Onnistuminen</b>	Viesti merkitään poistetuksi	
<b>Epäonnistuminen</b>	Viestiä ei merkitä poistetuksi	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä valitsee viestin ja aktivoi poistotoiminnon	
<b>Kuvaus</b>	1a. Käyttäjä vahvistaa viestin poiston	
	1b. Käyttäjä peruu viestin poiston	
	2a-b. Käyttötapaus päättyy	
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 7</b>		<b>Jäsenten haku</b>
<b>Käyttäjä</b>	J äsen	
<b>Tavoite</b>	Näyttää lista jäsenistä annettujen hakukriteerien perusteella	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti	
<b>Onnistuminen</b>	Käyttäjälle näytetään lista hakuehtoihin täsmäävistä foorumin jäsenistä	
<b>Sivuvaikutukset</b>	Ei ole	

<b>Käyttötapaus 8a</b>		<b>Profiilin muokkaus</b>
<b>Käyttäjä</b>	J äsen	
<b>Tavoite</b>	Muokata käyttäjätunnuksen profiilia	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti	
<b>Onnistuminen</b>	Muutokset viedään tietokantaan	
<b>Epäonnistuminen</b>	Muutoksia ei viedä tietokantaan	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi profiilin muokkauslomakkeen	
<b>Kuvaus</b>	1a.* Käyttäjä syöttää nimimerkin;	
	2a.* Käyttäjä syöttää allekirjoituksen;	
	3a.* Käyttäjä syöttää avatarin; taikka	
	4a.* Käyttäjä syöttää mahdollisesti joitain muita tietoja	
	5a. Käyttäjä vahvistaa profiilin muokkaamisen	
	1-5b. Käyttäjä peruu profiilin muokkamisen	
	5a. Käyttötapaus päättyy onnistuneesti	
	5b. Käyttötapaus päätty ilman profiilin muokkaamista	
	5c. J os muutoksia ei voi toteuttaa, palataan kohtaan 1-3	
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 8b</b>		<b>Salasanan tai sähköpostiosoitteen vaihto</b>
<b>Käyttäjä</b>	J äsen	
<b>Tavoite</b>	Vaihtaa käyttäjätunnuksen salasana tai sähköpostiosoite	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti	
<b>Onnistuminen</b>	Salasana tai sähköpostiosoite vaihdetaan	
<b>Epäonnistuminen</b>	Salasanaa ei vaihdeta	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi vaihdon tai salasana on vanhentunut	
<b>Kuvaus</b>	1a.* Käyttäjä syöttää uuden salasanan (kahteen kertaan); tai	
	2a.* Käyttäjä syöttää uuden sähköpostiosoitteen	
	3a. Käyttäjä vahvista muutoksen syöttämällä nykyisen salasanan uudelleen	
	1-3b. Käyttäjä peruu muutokset	
	4a. Käyttötapaus päättyy onnistuneesti	
	4b. Käyttötapaus päättyy ilman salasanan ja sähköpostiosoitteen vaihtoa	
	4c. J os muutoksia ei voi toteuttaa, palataan kohtaan 1-2	
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 8c Käyttäjätunnuksen sulkeminen</b>	
<b>Käyttäjä</b>	J äsen
<b>Tavoite</b>	Sulkea käyttäjätunnus pysyvästi
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti
<b>Onnistuminen</b>	Käyttäjätunnus suljetaan pysyvästi mikä estää kaikki tulevat kirjautumiset
<b>Epäonnistuminen</b>	Käyttäjätunnusta ei suljeta
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi käyttäjätunnuksen sulkemisen
<b>Kuvaus</b>	1a. Käyttäjä vahvistaa sulkemisen syöttämällä salasansa
	1b. Käyttäjä peruu käyttäjätunnuksensa sulkemisen
	2a-b. Käyttötapaus päättyy
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)
<b>Huomio</b>	Vaikuttaa kuten portikielto, mutta on peruuttamaton toimenpide

<b>Käyttötapaus 8d Käyttäjätunnuksen poistaminen</b>	
<b>Käyttäjä</b>	J äsen
<b>Tavoite</b>	Poistaa käyttäjätunnus pysyvästi
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti
<b>Onnistuminen</b>	Käyttäjätunnus sekä kaikki siihen liittyvä sisältö poistetaan tietokannasta
<b>Epäonnistuminen</b>	Käyttäjätunnusta ei poisteta
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi käyttäjätunnuksen poistamisen
<b>Kuvaus</b>	1a. Käyttäjä vahvistaa poistamisen syöttämällä salasansa
	1b. Käyttäjä peruu käyttäjätunnuksensa poistamisen
	2a-b. Käyttötapaus päättyy
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)
<b>Huomio</b>	Käyttäjätunnuksen poistaminen ei estä uuden samannimisen tunnuksen luontia

<b>Käyttötapaus 9a Viestin muokkaus</b>	
<b>Käyttäjä</b>	Moderaattori
<b>Tavoite</b>	Muokata olemassaolevaa viestiä jossakin ketjussa
<b>Huomio</b>	Kuten käyttötapaus 6c, mutta soveltuu myös toisten jäsenten viesteihin

<b>Käyttötapaus 9b Viestin poisto</b>	
<b>Käyttäjä</b>	Moderaattori
<b>Tavoite</b>	Poistaa olemassaoleva viesti jossain ketjussa
<b>Huomio</b>	Kuten käyttötapaus 6d, mutta soveltuu myös toisten jäsenten viesteihin

<b>Käyttötapaus 9c Ketjun siirtäminen</b>	
<b>Käyttäjä</b>	Moderaattori
<b>Tavoite</b>	Siirtää viestiketju toiselle keskustelualueelle
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti ja ketju on olemassa
<b>Onnistuminen</b>	Ketju siirretään toiselle keskustelualueelle
<b>Epäonnistuminen</b>	Ketjua ei siirretä toiselle keskustelualueelle
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi ketjun siirtämislomakkeen
<b>Kuvaus</b>	1a. Käyttäjä syöttää ketjun uuden sijainnin
	2a. Käyttäjä vahvistaa ketjun siirron
	1-2b. Käyttäjä peruu ketjun siirron
	3a. Käyttötapaus päättyy onnistuneesti
	3b. Käyttötapaus päättyy ilman ketjun siirtoa
	3c. Jos kehua ei voida siirtää, palataan kohtaan 1
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)

<b>Käyttötapaus 9d</b>		<b>Ketjun kopiointi</b>
<b>Käyttäjä</b>	Moderaattori	
<b>Tavoite</b>	Kopioida viite viestiketjuun toiselle keskustelualueelle	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti ja ketju on olemassa	
<b>Onnistuminen</b>	Ketju kopioidaan toiselle keskustelualueelle ja kopioiden määrä päivitetään	
<b>Epäonnistuminen</b>	Ketjua ei kopioida toiselle keskustelualueelle	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi ketjun kopiointilomakkeen	
<b>Kuvaus</b>	1a.	Käyttäjä syöttää kopiolle sijainnin
	2a.	Käyttäjä vahvistaa kopioinnin
	1-2b.	Käyttäjä peruu kopioinnin
	3a.	Käyttötapaus päättyy onnistuneesti
	3b.	Käyttötapaus päättyy ilman kopion luomista
	3c.	J os ketjua ei voida kopioida, palataan kohtaan 1
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 9e</b>		<b>Ketjun lukitseminen</b>
<b>Käyttäjä</b>	Moderaattori	
<b>Tavoite</b>	Estää jäseniä lisäämästä tai muokkaamasta viestejä ketjussa	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti ja avoin ketju on olemassa	
<b>Onnistuminen</b>	Muutoksien teko ketjuun estyy	
<b>Epäonnistuminen</b>	Ketjua ei lukita	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi ketjun lukitsemisen	
<b>Kuvaus</b>	1a.	Käyttäjä vahvistaa ketjun lukitsemisen
	1a.	Käyttäjä peruu ketjun lukitsemisen
	2a-b.	Käyttötapaus päättyy
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 9f</b>		<b>Ketjun avaaminen</b>
<b>Käyttäjä</b>	Moderaattori	
<b>Tavoite</b>	Sallia viestien lisäys tai muokkaaminen ketjussa	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaukset 4a ja 9d on suoritettu onnistuneesti ja ketju on olemassa	
<b>Onnistuminen</b>	Muutoksien teko ketjuun sallitaan	
<b>Epäonnistuminen</b>	Ketjua pysyy lukittuna	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi ketjun avaamisen	
<b>Kuvaus</b>	1a.	Käyttäjä vahvistaa ketjun avaamisen
	1a.	Käyttäjä peruu ketjun avaamisen
	2a-b.	Käyttötapaus päättyy
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 10a</b>		<b>Porttikieltoon asetettujen jäsenten haku</b>
<b>Käyttäjä</b>	Moderaattori	
<b>Tavoite</b>	Näyttää lista jäsenistä annettujen hakukriteerien perusteella	
<b>Huomio</b>	Kuten käyttötapaus 7, mutta soveltuu porttikiellossa oleviin jäseniin	

<b>Käyttötapaus 10b</b>		<b>Porttikiellon asettaminen</b>
<b>Käyttäjä</b>	Moderaattori	
<b>Tavoite</b>	Asettaa valittu foorumin jäsen porttikieltoon	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti ja porttikiellon kohde on olemassa	
<b>Onnistuminen</b>	Porttikieltoon asetettu jäsen kirjataan ulos ja tämän tulevat kirjautumiset estetään	
<b>Epäonnistuminen</b>	Porttikielltoa ei aseteta	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä valitsee kohteen ja aktivoi porttikiellon asettamisen	
<b>Kuvaus</b>	1a.	Käyttäjä vahvistaa porttikiellon asettamisen
	1a.	Käyttäjä peruu porttikiellon asettamisen
	2a-b.	Käyttötapaus päättyy
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 10c</b>		<b>Porttikiellon purkaminen</b>
<b>Käyttäjä</b>	Moderaattori	
<b>Tavoite</b>	Poistaa valitulle foorumin jäsenelle asetettu porttikielto	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaukset 4a ja 10a on suoritettu onnistuneesti	
<b>Onnistuminen</b>	Valitun jäsenen porttikielto puretaan mahdollistaen tulevat kirjautumiset	
<b>Epäonnistuminen</b>	Porttikieltoa ei pureta	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä valitsee porttikieltoon asetetun jäsenen ja aktivoi toiminnon	
	1a. Käyttäjä vahvistaa porttikiellon purkamisen	
<b>Kuvaus</b>	1a. Käyttäjä peruu porttikiellon purkamisen	
	2a-b. Käyttötapaus päättyy	
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 11a</b>		<b>Ylläpitotoimenpiteiden vahvistus</b>
<b>Käyttäjä</b>	Ylläpitäjä	
<b>Tavoite</b>	Varmentaa käyttäjätunnus uudelleen ylläpitotoimenpiteiden suorittamiseksi	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti	
<b>Onnistuminen</b>	Ylläpitotoimenpiteiden suorittaminen sallitaan	
<b>Epäonnistuminen</b>	Ylläpitotoimenpiteiden suorittaminen estetään	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aloittaa jonkin käyttötapauksista 11b - 13	
	1a. Käyttäjä vahvistaa ylläpitotoimenpiteet syöttämällä salasanan	
<b>Kuvaus</b>	1b. Käyttäjä peruu ylläpitotoimenpiteiden suorittamisen	
	2a-b. Käyttötapaus päättyy	
<b>Sivuvaikutukset</b>	On	
<b>Huomio</b>	Suoritetaan ennen muiden ylläpitäjätason transaktioiden sitoutumista	

<b>Käyttötapaus 11b</b>		<b>Foorumin lukitseminen</b>
<b>Käyttäjä</b>	Ylläpitäjä	
<b>Tavoite</b>	Estää muita käyttämästä foorumia	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti ja foorumia ei ole lukittu	
<b>Onnistuminen</b>	Muiden käyttäjien aktiiviset istunnot suljetaan ja foorumin käyttö estetään	
<b>Epäonnistuminen</b>	Foorumin tila ei muutu	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi foorumin lukitsemisen	
	1a. Käyttäjä vahvistaa foorumin lukitsemisen (ks. KT 11a)	
<b>Kuvaus</b>	1b. Käyttäjä peruu foorumin lukitsemisen	
	2a-b. Käyttötapaus päättyy	
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 11c</b>		<b>Foorumin avaaminen</b>
<b>Käyttäjä</b>	Ylläpitäjä	
<b>Tavoite</b>	Palauttaa foorumi normaaliin tilaan	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaukset 4a ja 11b on suoritettu onnistuneesti	
<b>Onnistuminen</b>	Foorumin normaali käyttö mahdollistetaan	
<b>Epäonnistuminen</b>	Foorumin tila ei muutu	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi foorumin avaamisen	
	1a. Käyttäjä vahvistaa foorumin avaamisen (ks. KT 11a)	
<b>Kuvaus</b>	1b. Käyttäjä peruu foorumin avaamisen	
	2a-b. Käyttötapaus päättyy	
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 12a</b>		<b>Keskustelalueen perustaminen</b>
<b>Käyttäjä</b>	Ylläpitäjä	
<b>Tavoite</b>	Luoda uusi keskustelualue	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti	
<b>Onnistuminen</b>	Uusi keskustelualue luodaan	
<b>Epäonnistuminen</b>	Uutta keskustelualuetta ei luoda	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi toiminnon	
<b>Kuvaus</b>	1a.	Käyttäjä syöttää perustettavan keskustelun otsikon
	2a.*	Käyttäjä syöttää perustettavan keskustelun kuvauksen
	3a.	Käyttäjä vahvistaa keskustelun luonnin (ks.KT 11a)
	1-3b.	Käyttäjä peruu keskustelun perustamisen
	4a.	Käyttötapaus päättyy onnistuneesti
	4b.	Käyttötapaus päättyy ilman keskustelun luomista
	4c.	J os keskustelualuetta ei voi luoda, palataan kohtaan 1
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 12b</b>		<b>Keskustelalueen muokkaaminen</b>
<b>Käyttäjä</b>	Ylläpitäjä	
<b>Tavoite</b>	Vaihtaa keskustelun otsikko tai kuvaus	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti	
<b>Onnistuminen</b>	Olemassaolevaa keskustelualuetta muokataan	
<b>Epäonnistuminen</b>	Olemassaolevaa keskustelualuetta ei muokata	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä aktivoi toiminnon	
<b>Kuvaus</b>	1a.*	Käyttäjä syöttää keskustelulle uuden otsikon; tai
	2a.*	Käyttäjä syöttää keskustelulle uuden kuvauksen
	3a.	Käyttäjä vahvistaa keskustelun muokkaamisen (ks. KT 11a)
	1-3b.	Käyttäjä peruu keskustelun muokkaamisen
	4a.	Käyttötapaus päättyy onnistuneesti
	4b.	Käyttötapaus päättyy ilman muutoksia
	4c.	J os keskustelualuetta ei voi muokata, palataan kohtaan 1
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	

<b>Käyttötapaus 12c</b>		<b>Keskustelalueen lukitseminen</b>
<b>Käyttäjä</b>	Ylläpitäjä	
<b>Tavoite</b>	Lukita kaikki keskustelun ketjut	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti ja keskustelualue ei ole lukittu	
<b>Onnistuminen</b>	Kaikki keskustelun ketjut lukitaan ja lisäksi erilliset lukitukset muistetaan	
<b>Epäonnistuminen</b>	Minkään keskustelun ketjun tila ei muutu	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä valitsee lukittavan keskustelun ja aktivoi toiminnon	
<b>Kuvaus</b>	1a.	Käyttäjä vahvistaa keskustelun lukittamisen (ks. KT 11a)
	1b.	Käyttäjä peruu keskustelun lukittamisen
	2a-b.	Käyttötapaus päättyy
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	
<b>Huomio</b>	Erillisillä lukituksilla viitataan käyttötapaus 9d:hen	

<b>Käyttötapaus 12d Keskustelualueen avaaminen</b>	
<b>Käyttäjä</b>	Ylläpitäjä
<b>Tavoite</b>	Avata keskustelualueen aiemmin lukitsemattomat ketjut
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaukset 4a, 11a ja 12c on suoritettu onnistuneesti
<b>Onnistuminen</b>	Ne keskustelualueen ketjut, jotka eivät aiemmin olleet lukittuja, avataan
<b>Epäonnistuminen</b>	Minkään keskustelualueen ketjun tila ei muutu
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä valitsee avattavan keskustelualueen ja aktivoi toiminnon
	1a. Käyttäjä vahvistaa keskustelualueen avaamisen (ks. KT 11a)
<b>Kuvaus</b>	1b. Käyttäjä peruu keskustelualueen avaamisen
	2a-b. Käyttötapaus päättyy
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)

<b>Käyttötapaus 12e Keskustelualueen poistaminen</b>	
<b>Käyttäjä</b>	Ylläpitäjä
<b>Tavoite</b>	Poistaa keskustelualue ja sen kaikki sisältö pysyvästi
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti
<b>Onnistuminen</b>	Keskustelualue ja kaikki sen ketjut poistetaan pysyvästi
<b>Epäonnistuminen</b>	Keskustelualueen ja yhdenkään sen ketjun tai viestin tila ei muutu
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä valitsee poistettavan keskustelualueen ja aktivoi toiminnon
	1a. Käyttäjä vahvistaa keskustelualueen poiston (ks. KT 11a)
<b>Kuvaus</b>	1b. Käyttäjä peruu keskustelualueen poiston
	2a-b. Käyttötapaus päättyy
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)

<b>Käyttötapaus 13a Käyttäjätason muuttaminen</b>	
<b>Käyttäjä</b>	Ylläpitäjä
<b>Tavoite</b>	Korottaa tai alentaa valitun käyttäjätunnuksen tasoa
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti ja valittu käyttäjätunnus on olemassa
<b>Onnistuminen</b>	Valitun käyttäjätunnuksen taso muuttuu
<b>Epäonnistuminen</b>	Valitun käyttäjätunnuksen taso ei muutu
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä valitsee käyttäjätunnuksen ja aktivoi toiminnon
	1a. Käyttäjä vahvistaa kohteen käyttäjätason muuttamisen (ks. KT 11a)
<b>Kuvaus</b>	1a. Käyttäjä peruu kohteen käyttäjätason muuttamisen
	2a-b. Käyttötapaus päättyy
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)

<b>Käyttötapaus 13b Käyttäjätunnuksen sulkeminen</b>	
<b>Käyttäjä</b>	Ylläpitäjä
<b>Tavoite</b>	Sulkea pysyvästi valittu (toisen käyttäjän) käyttäjätunnus
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti ja valittu käyttäjätunnus on olemassa
<b>Onnistuminen</b>	Valittu käyttäjätunnus suljetaan pysyvästi
<b>Epäonnistuminen</b>	Valittua käyttäjätunnusta ei suljeta
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä valitsee käyttäjätunnuksen ja aktivoi toiminnon
	1a. Käyttäjä vahvistaa käyttäjätunnuksen sulkemisen (ks. KT 11a)
<b>Kuvaus</b>	1a. Käyttäjä peruu käyttäjätunnuksen sulkemisen
	2a-b. Käyttötapaus päättyy
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)



<b>Käyttötapaus 13c</b>		<b>Käyttäjätunnuksen poistaminen</b>
<b>Käyttäjä</b>	Ylläpitäjä	
<b>Tavoite</b>	Poistaa pysyvästi valittu (toisen käyttäjän) käyttäjätunnus	
<b>Esiehto</b>	Käyttötapaus 4a on suoritettu onnistuneesti ja valittu käyttäjätunnus on olemassa	
<b>Onnistuminen</b>	Valittu käyttäjätunnus poistetaan pysyvästi	
<b>Epäonnistuminen</b>	Valittua käyttäjätunnusta ei suljeta	
<b>Laukaisija</b>	Käyttäjä valitsee käyttäjätunnuksen ja aktivoi toiminnon	
<b>Kuvaus</b>	1a. Käyttäjä vahvistaa käyttäjätunnuksen poistamisen (ks. KT 11a)	
	1a. Käyttäjä peruu käyttäjätunnuksen poistamisen	
	2a-b. Käyttötapaus päättyy	
<b>Sivuvaikutukset</b>	Vain jos käyttötapaus päättyy onnistuneesti (a-haarassa)	



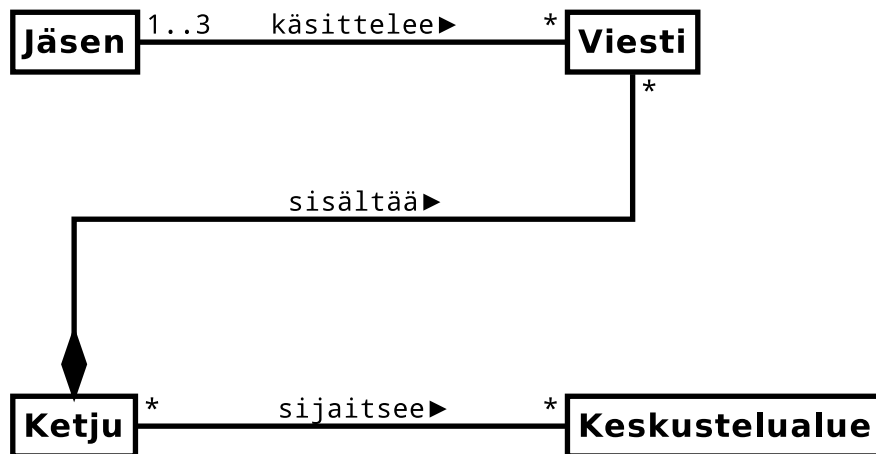
## 3 Tietosisältö

### 3.1 Tietovaatimukset

Edellisessä kappaleessa esittämäni foorumin yleiskuvan perusteella olen päätenyt siihen tulokseen, että järjestelmässä on neljä varsinaista yksilötyyppiä. Yksilötyypit ovat *jäsen*, *viesti*, *ketju* ja *keskustelualue*. Vierailijoille ei tarvita mitään tauluja tietokannassa sillä nämä eivät voi tuottaa sisältöä foorumille (vaikka voivatkin esimerkiksi lukea viestitauluja).

### 3.2 Käsitekaavio

Alla on käsitekaavio keskeisimmistä tietokohteista:



Kuva 5: Käsitekaavio

### 3.3 Tietokohteet

Seuraavalla sivulla olen listannut lyhyen taulukkomuotoisen kuvauksen edellä esitetyistä tietokohteista. Arvojoukolla merkkijono( $n$ ) viittaa vaihtuvan mittaisiin korkeintaan  $n$  merkkiä pitkiin merkkijonoihin.

Jäsen		
Attribuutti	Arvojoukko	Kuvaus
numero	kokonaisluku	Yksilöi jäsenen
käyttäjätunnus	merkkijono (32)	Käytetään autentikoinnissa (yksilöllinen)
rekisteröity	päivämäärä	Milloin käyttäjätunnus on rekisteröity
salasanatiiviste	merkkijono (128)	Käytetään autentikoinnissa (yksilöllinen)
suola	merkkijono (128)	Käytetään autentikoinnissa (yksilöllinen)
sähköpostiosoite	merkkijono (64)	Yhteystieto
taso	enumeroitu	Jäsen, moderaattori tai ylläpitäjä
nimimerkki	merkkijono (32)	Valinnainen pseudonyymi
avatar	merkkijono (128)	Valinnainen kuvatiedoston osoite
kuvaus	merkkijono (512)	Käyttäjän valinnainen kuvaus itsestään
viesteja	kokonaisluku	Ilmoittaa jäsenen viestien lukumäärän

Viesti		
Attribuutti	Arvojoukko	Kuvaus
ketju	Ketju	Yksilöi viestin sijainnin
numero	Kokonaisluku	Yksilöi viestin sijainnin ketjun sisällä
kirjoitettu	päivämäärä	Ilmaisee viestin kirjoitusajankohdan
kirjoittaja	Jäsen	Ilmaisee viestin kirjoittajan
muokattu	päivämäärä	Ilmaisee viestin viimeisimmän muutosajan
moderoitu	päivämäärä	Ilmaisee viestin viimeisimmän moderoinnin
poistettu	päivämäärä	Ilmaisee viestin poistoajankohdan
sisältö	teksti	Varsinainen sisältö (tekstinä)

Ketju		
Attribuutti	Arvojoukko	Kuvaus
tunnus	kokonaisluku	Yksilöi ketjun
aihe	merkkijono (128)	Kuvaa ketjun aihetta
siirretty	päivämäärä	Ilmaisee ketjun viimeisimmän siirtoajan
moderoitu	päivämäärä	Ilmaisee ketjun viimeisimmän moderoinnin
lukittu	päivämäärä	Ilmaisee ketjun lukitsemisajankohdan
poistettu	päivämäärä	Ilmaisee ketjun poistoajankohdan

Keskustelualue		
Attribuutti	Arvojoukko	Kuvaus
tunnus	kokonaisluku	Yksilöi keskustelualueen
nimi	merkkijono (128)	Keskustelualueen nimi (yksilöllinen)
kuvaus	merkkijono (384)	Keskustelualueen kuvaus
lukittu	päivämäärä	Ilmaisee keskustelualueen lukitsemisajan
poistettu	päivämäärä	Ilmaisee keskustelualueen poistoajan

Kuva 6: Tietokohteet

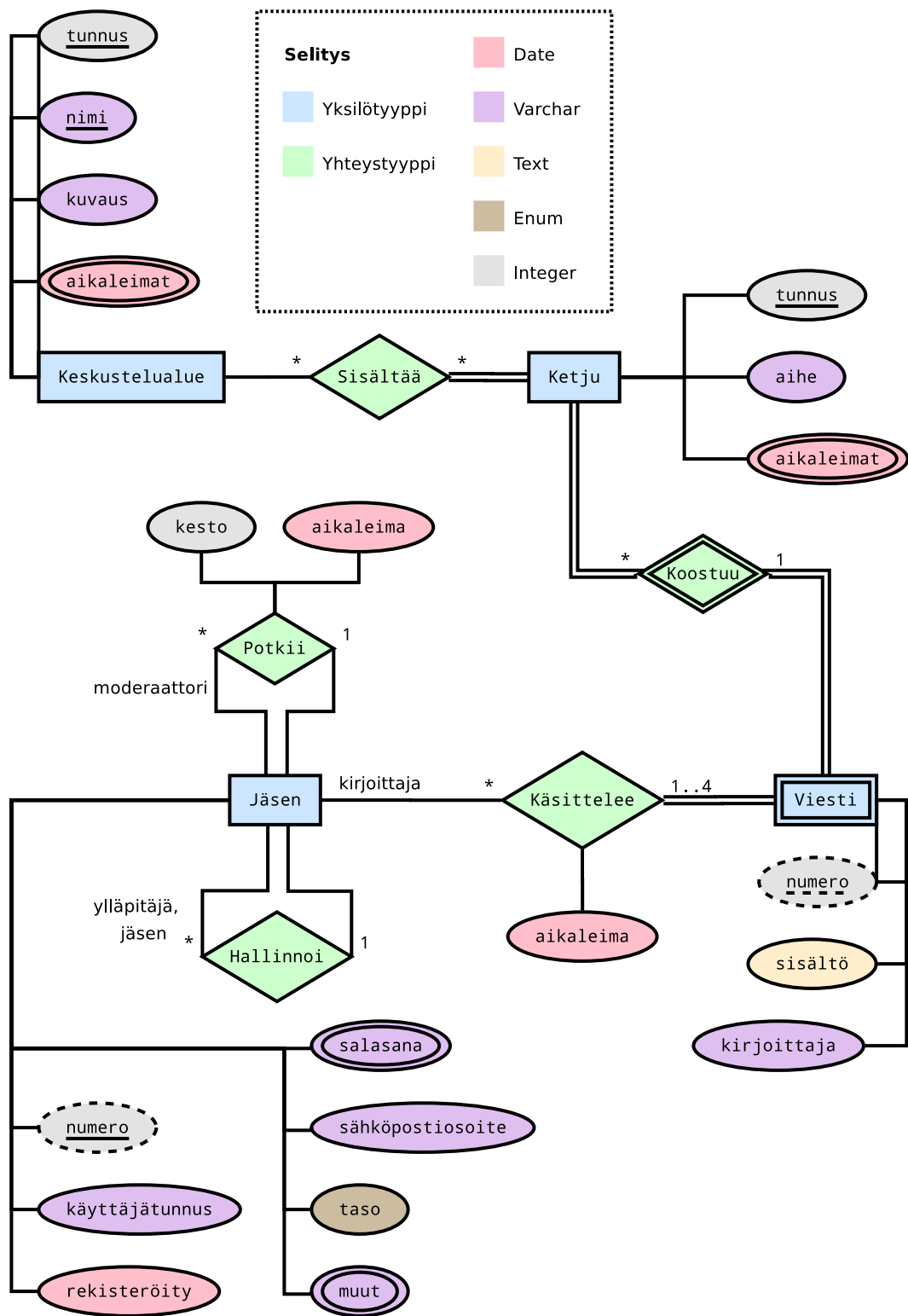
## 4 Relaatiotietokantakaaviot

### 4.1 ER-kaavio

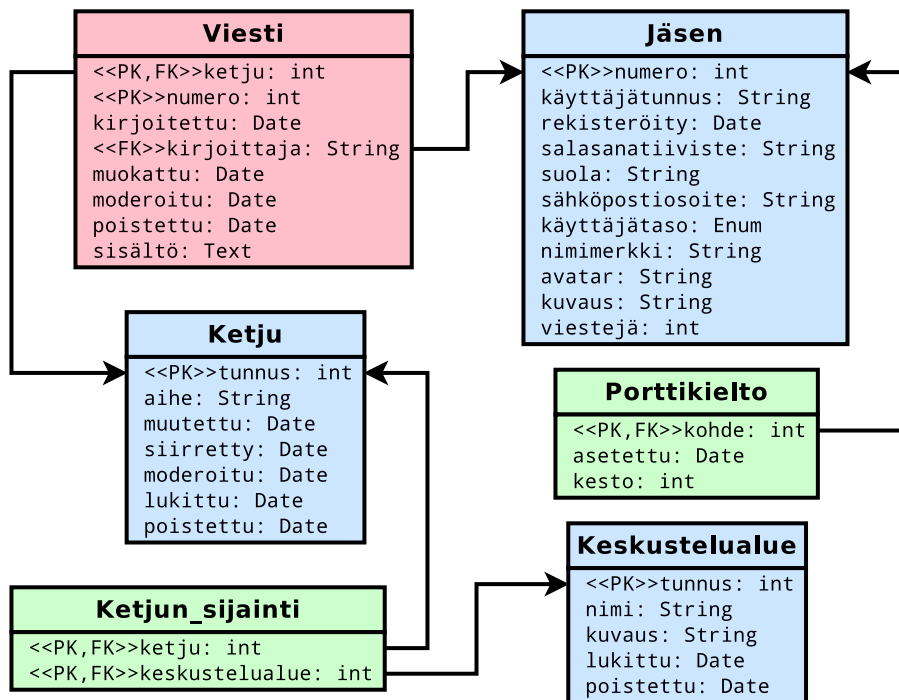
Seuraavalla sivulla on tietokannan riippuvuuksia korkealla tasolla kuvaava ER-kaavio. Olen esittänyt siinä kohteiden tyypit väreillä, mikä ilmenee kuvassa olevasta selityksestä. Lisäksi selvennettäköön, että olen tilan säästämiseksi esittänyt tietotyyppin "Jäsen" valinnaiset attribuutit moniarvoisena attribuuttina "muut" sekä viitannut porttikiellon asettamiseen potkimisena.

### 4.2 UML-kaavio

Olen myös laatinut tarkemman kaavion, josta ilmenee kaikki varsinaiseen tietokantaan luotavat taulut attribuutteineen ja avaimineen. UML-kaavio on sivulla 21. Olen merkinnyt ensisijaiset ja vierasavaimet stereotyypein <<PK>> ja <<FK>>. Lisäksi olen värittänyt kaavioon varsinaisia yksilötyyppejä vastaavat taulut sinisellä, heikkoja yksilötyyppejä vastaavat taulut punaisella sekä muut taulut vihreällä taustavärillä.



Kuva 7: ER-kaavio



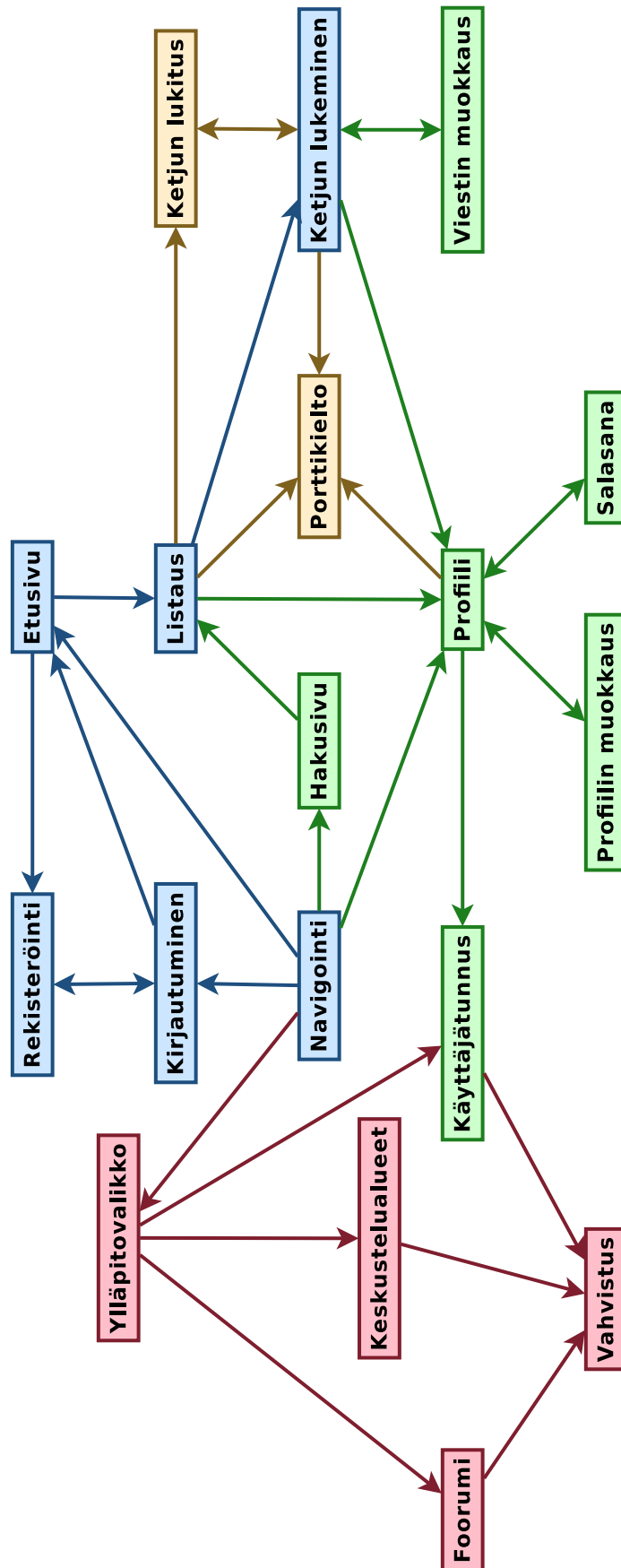
Kuva 8: Tietokantakaavio

## **5 Järjestelmän yleisrakenne**

## **6 Käyttöliittymä**

### **6.1 Käyttöliittymäkaavio**

Seuraavalla sivulla näkyvä kaavio antaa yleiskuvan käyttöliittymän komponenteista ja niiden välisistä suhteista. (Päivitän komponenttien lopulliset tiedostonimet näkyviin myöhemmin.) Esityksen selkeyttämiseksi olen värikoodannut komponentit niiden käyttöön tarvittavaa pienintä käyttäjätasoa vastaavalla värillä aiempaa käytäntöäni vastaavasti. (Toisin sanoen kaikkien käytettävissä olevat komponentit ovat sinisiä, jäsenten käytettävissä olevat vihreitä, moderaattoreiden keltaisia sekä ylläpitäjän punaisia.) Lisäksi on syytä huomata että joihinkin komponentteihin liittyy lisätoiminnallisuutta korkeammilla käyttäjätasoilla. Esimerkiksi komponentti "Käyttäjätunnus" tarjoaa ylläpitäjälle palvelun, joka mahdollistaa kohteena olevan käyttäjätunnuksen käyttäjätason muuttamisen.



Kuva 9: Käyttöliittymäkaavio