

LANDOFF ARM LTO M 20-A AUTOLONG BEAM LMY LAUNCHER

STANDARD NAVIGATION LIGHT ASBY

GAUSS' ARMORIAL LNK 18-20000

LONG RANGE MISSILE MOUNTING 150

500 GIGAWATT MISSILE MOUNTING IMPACT FUSE (STANDARD) LONG RANGE MOUNT

POLYMER FINE APPLICATOR

DELICATE SENSOR COVER

FIRE AND FORGET 1600 LOCK ON MULTIPLE UNIT

COCKPIT ACCESS HATCH (CAUTION EXPLOSIVE BOLTS)

COCKPIT DIRECT EXCHANGE COOLING UNIT VENT COVER

POLYMER FINE APPLICATOR

SERVO MOTOR ACCESS INSPECTION PLATE

INSTRUMENT PANEL

VECTON MK II TURNBOCK ARM MOUNTING UNIT

ARTICULATED ELBOW JOINT WEATHER COVER

ATTITUDE SENSOR PROBE

MAIN W/F / PASSIVE W/ SENSOR UNIT

DIVERSE OPTICS CLASS 10.5 SMALL LASER

BATTERY ACCESS HATCH

WATERPROOFING 100M 20 CALIBER ANTIPERSONNEL MACHINE GUN

SHELL EJECTION PORT

MAIN CIRCULATION GEAR/POWER TAKE-OFF HOUSING

POLYMER FINE APPLICATOR

UPPER TORSO ROTATION RING

HPF MECHANISM LUBRICATION POINT

LOWER ARM MOTOR UNIT MAINTENANCE / INSPECTION ACCESS HATCH

SERVO MOTOR HOUSING

WREST MOTOR UNIT MAINTENANCE INSPECTION ACCESS HATCH

MAGNA CLASS HEAVY LASER

MARTELL CLASS MEDIUM LASER

BALLISTIC GOLD FORMER HOOD/COOLING HPF ARMOR

LOWER LEG MAINFRAME MEMBER

KNEE POWER GROUP HOUSING ARMOR

INSPECTION ACCESS PLATE

EQUILIBRIATOR HOUSING COVER

BALANCE GYRO HOUSING COVER

MAIN STEP DRIVE AND SHOCK MECHANISM COVER

ACCESS PANEL

ANKLE ROTATION / BALANCE PLATE HOUSING

LURE POINT ACCESS

TOE ARMOR REINFORCEMENT

JOINT BUSHING ACCESS COVER

SHOCK PAD

PORT NAVIGATION LIGHT ASBY

MISSILE AUTOLONG DRIVE MECHANISM

HPF ACTIVE INFLAMED SENSOR UNIT

TYPE AND POWER 1600 LOCK ON COIL UNIT

OVERHEAT SENSOR BUMP

MISSILE AUTOLONG DRIVE PHASE DRIVE ASBY

DIRECT EXCHANGE COOLING UNIT DUCTING

MAIN LOCK REBERGISH

ELECTRON RESEARCHER NETWORKING

KORE WITH ELECTRIC HEAT / FUSION FRAME

CAUTION EXPLOSIVE (SEAT CHARGE)

DIRECT EXCHANGE COOLING UNIT FAN HOUSING

TORQUE COMPENSATION COUNTER BALANCE DURING UNIT

SCALLOP JAWE DRIVE BEARING

ADD FIRE CONTROL COMPUTER CONTROL PANEL

INSTRUMENT UNIT / SHOCKT

SHOULDER JOINT ROTATION MOTOR AND SHOCK MOTOR

ELBOW JOINT GEARING

LOWER ARM DRIVE MOTOR

ACTIVATION UNIT

EMPOUSMENT TORQUE CONVERTER

HEADGUNS MOUNT DRIVE MOTOR

TORQUE / COUPLER TORQUE STABILIZATION UNIT

ELEVATION MECHANISM HOUSING

COIL FRAME

100% COOLING UNIT

PARTICLE GUN MOUNT

FUSION SHOCK UNIT

BLANK/COAT SHOCK PAD

GUN MAINFRAME

HEAT EXCHANGER INTAKE

HEAT EXCHANGER UNIT

DIFFERENTIAL

UPPER LEG MAINFRAME

STEP ARCH HYDRAULICS

KNEE POWER GROUP FRAME

MAIN CONTROL CABLE RUN

GEAR/GEAR

SPINDLE GEAR DRIVE MOTOR

KNEE TRANSMISSION DRIVE GEAR

LOWER LEG MAINFRAME / DRIVE MOTOR MOUNT

EQUILIBRIATOR YORE EQUILIBRIATOR ASBY

BALANCE GYRO TORQUE SENSOR

MAIN STEP DRIVE HYDRAULIC MAIN

LOWER LEG THRUST PLATE COMPENSATOR

BALANCE GYRO UNIT

PRIMARY ANKLE YORE ASBY

ANKLE ROTATION BALANCE PLATE

FOOT UNIT INTERCOOLER

TOE MAINFRAME

TOE SHOCK BUFFER GROUP

Rakennuspaja ja tietokanta Battletech-lautapelin roboteille.

Kansikuvan copyright: FASA Corporation (nyk. Wizkids)

1. Johdanto

MechLab on www-sivulla toimiva sovellus, jossa käyttäjät voivat rakentaa Battletech-lautapelin sääntöihin löyhästi perustuvia taistelurobotteja eli Mechejä. Sovelluksessa rakennetut Mechit (robotit) tallennetaan tietokannaksi, jota käyttäjät pääsevät selailemaan. Mechien rakennuspalikoina käytetään komponentteja, joita palvelun ylläpitäjä on syöttänyt järjestelmään. Käyttäjät voivat tutkia komponenttilistoja Mechejä rakentaessaan.

MechLabiin kirjaututaan sisään. Kirjautumista hyödynnetään muun muassa siinä, että käyttäjät voivat tallentaa Mechejä omiin nimiinsä.

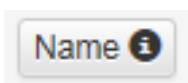
MechLabin tietokantaan tallennettuja Mechejä voi selata painoluokittain, omistajuuden tai toimintakyvyn mukaan. Sovellusta laajentamalla tarkemmat haut esimerkiksi tiettyä asetyyppiä käyttävistä tai tietyn maksiminopeuden Mecheistä olisivat varmasti myös mahdollisia.

Kustakin Mechistä esitetään komponenttilistauksen lisäksi yleistietoa, kuten painoluokka, maksiminopeus, jäähdytysarvo, kaikkien aseiden yhteislaukauksen ("alpha strike") vahinkoarvo, kaikkien aseiden yhteislaukauksen tuottama kuumuusarvo (ylikuumeneminen on yksi Battletech-lautapelin keskeisiä pelimekaniikkoja). Valmiita mechejä voi myös testauttaa tosiaan vastaan taistelusimulaattorissa.

MechLab kytkeytyy läheisesti peliprojektiin, jonka pyrin aloittamaan tänä syksynä. Omalta kannaltani MechLab on siis eräänlainen proof-of-concept-harjoitus, jonka avulla pääsen testaamaan peli-ideoitani etukäteen.

MechLab koodataan Javalla Tomcat-palvelinta ja PostgreSQL-tietokantapalvelinta hyödyntäen. Mechlabin näkymissä hyödynnetään Twitterin Bootstrap-CSS-laajennusta. MechLabia ajetaan laitoksen users-palvelimella.

MechLabin käytettävyyttä tuetaan lähes jokaiselle www-sivulle upotetuilla ohjeilla, jotka avautuvat pieninä dropdown-ikkunoina. Klikattavan ohjeen tunnistaa i-symbolista:

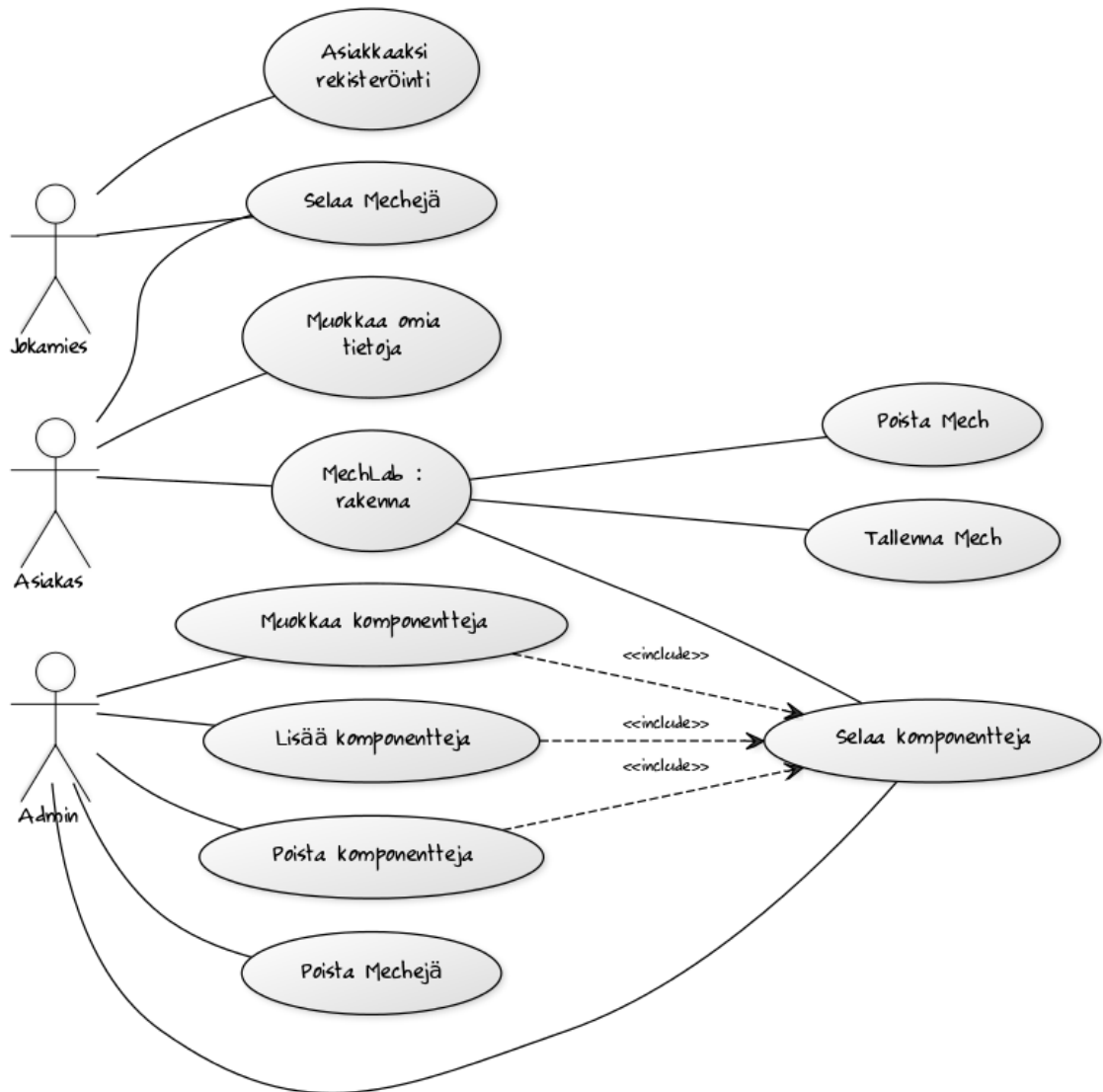


Taustatietoa Battletechistä:

Wikipedia: Battletech - <http://en.wikipedia.org/wiki/BattleTech>

2. Yleiskuva järjestelmästä

Käyttötapauskaavio



Käyttäjärühmät

MechLab tuntee kolme käyttäjäryhmää.

Jokamies

Jokamies on kuka tahansa käyttäjä, joka saapuu selaimellaan MechLabin verkkosivulle.

Asiakas

Asiakas on palveluun rekisteröitynyt käyttäjä.

Admin

Admin on palvelun ylläpitäjä.

Käyttötapauskuvaukset

Jokamiehen käyttötapauskuvat:

Kirjautuminen sivulle:

Jokamies voi kirjautua sisään sovellukseen. Ilman kirjautumista jokamies ei pääse etusivua pidemmälle.

IMPLEMENTOIMATTA: Asiakkaaksi rekisteröinti:

Jokamies voi rekisteröityä asiakkaaksi, jolloin hän pääsee rakentamaan omia Mechejä (robotteja).

IMPLEMENTOIMATTA: Selaa Mechejä:

Kaikki käyttäjät voivat selata tietokantaan tallennettuja Mechejä.

Asiakkaan käyttötapauskuvat:

IMPLEMENTOIMATTA: Muokkaa omia tietoja:

Asiakkaat voivat muokata omia tietojaan (esimerkiksi vaihtaa salasanaan).

Luo uusi mech-prototyyppi:

Asiakas voi luoda uusia mech-prototyyppkejä eli tyhjiä aihioita, joihin ei ole asennettu mitään komponentteja valmiiksi.

Editoi/tarkastele mechiä:

Asiakkaat voivat rakentaa omia Mechejä komponenteista, jotka Admin on tallentanut järjestelmään. Jos kyseessä ei ole asiakkaan oma mechi, editointinäköymä ei salli mechiä muokkaavia toimintoja. (Ainoastaan admin voi tehdä muokkauksia muiden käyttäjien mecheihin).

Simuloi taistelu:

Asiakas voi simuloida taistelun kahden mechin välillä. Taistelevilla mecheillä on oltava Operational-status eli esimerkiksi kahta puolivalmista prototyyppiä ei voi taisteluttaa keskenään.

Selaa komponentteja:

Asiakas voi Mechiä rakentaessaan selata tietokantaan tallennettuja komponentteja.

Poista Mech:

Jos asiakas ei syystä tai toisesta ole tyytyväinen omaan mechiinsä, hän voi poistaa sen tietokannasta. (Admin voi poistaa myös muiden käyttäjien rakentamia mechejä).

Muita käyttötapauksia: Selaa Mechejä, uloskirjautuminen.

Adminin käyttötapaukset:

Selaa/lisää/muokkaa/poista komponentteja:

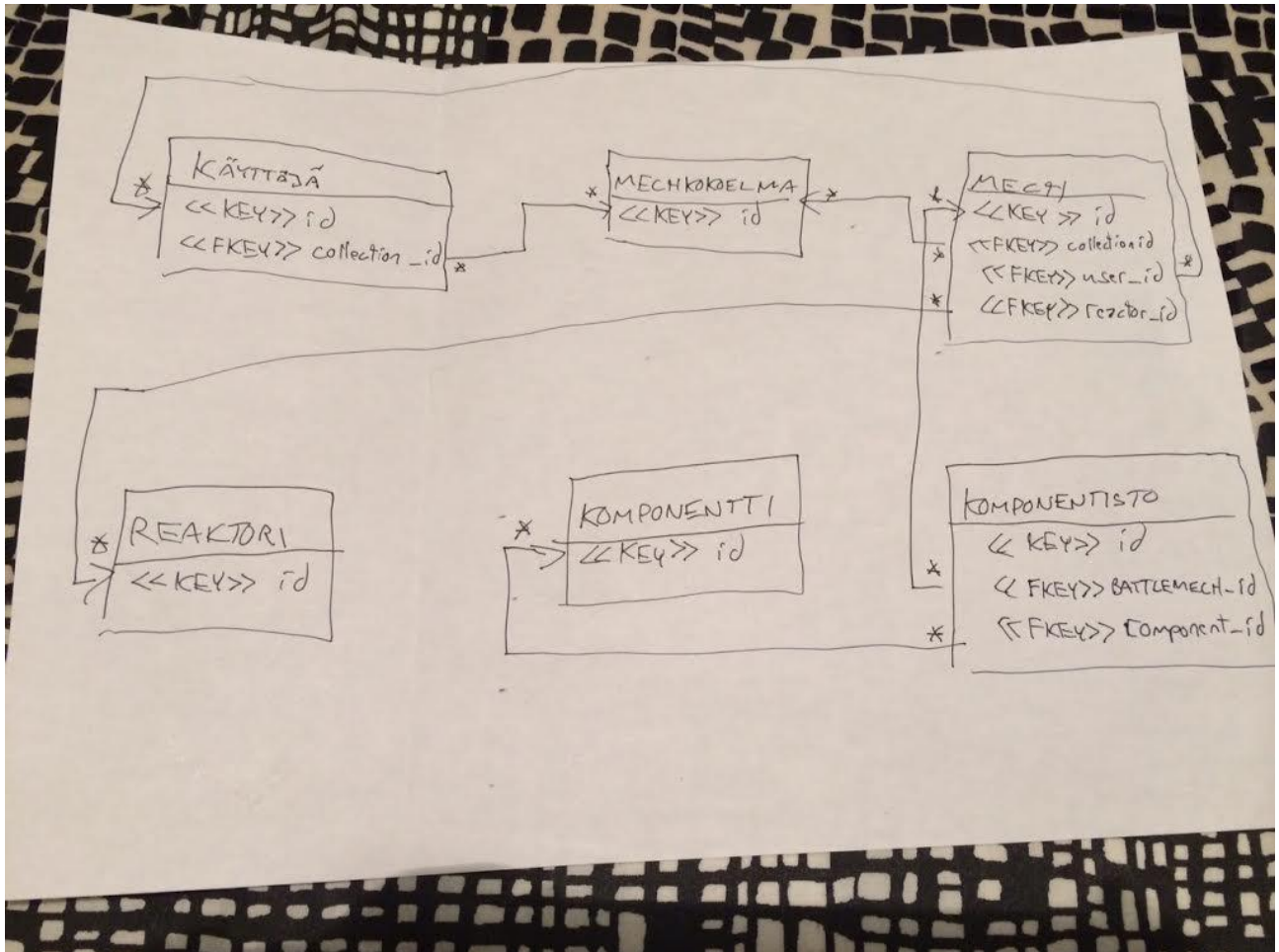
Admin voi selata, lisätä, muokata ja poistaa Mechien rakentamiseen käytettäviä komponentteja. Käytännössä adminin olisi järkevä lyödä komponenttilista lukkoon ennen kuin MechLabissa rakennetaan ensimmäistäkään Mechiä.

Poista Mechejä

Admin voi poistaa tietokannasta Mechejä, jotka ovat syystä tai toista sopimattomia (esimerkiksi alatyylisen nimen takia).

Muita käyttötapauksia: Admin voi tehdä järjestelmässä kaikkia samoja asioita kuin Asiakas-käyttäjät.

3. Järjestelmän tietosisältö



Tietokohde: Kayttaja

Attribuutti	Arvojoukko	Kuvaus
kayttaja_id	<<key>> Integer	Käyttäjän sarjanumero
Nimi	Merkkijono, max. 80 merkkiä	Käyttäjän nimi
Email	Merkkijono, max. 80 merkkiä	Käyttäjän sähköpostiosoite
Salasana	Merkkijono, max. 80 merkkiä	Käyttäjän salasana
Kokoelma	<<fkey>>MechKokoelma: mechkokoelma_id	ATTRIBUUTTI TARPEETON
Oikeustaso	Integer	Käyttäjän oikeustaso. 0 = peruskäyttäjä, 1= ylläpitäjä.
Vierailukerta	Integer DEFAULT 1	Käyttäjän vierailukerta (päivitetään jokaisen login yhteydessä).

Palvelulla on käyttäjiä, joista tallennetaan sisäänkirjautumistiedot. Kukin käyttäjä omistaa kokoelman rakentamiaan mechejä. Jos käyttäjän oikeustasoksi on määritelty 1 hän on yhtä kuin admin, jolla on oikeus muokata komponenttitauluja (mechien rakennusosia).

Tietokohde: MechKokoelma

Attribuutti	Arvojoukko	Kuvaus
Mechkokoelma_id	<<key>> Integer	Kokoelman sarjanumero.

MechKokoelma on kokoelma yhden käyttäjän rakentamista Mecheistä.

30.11.2014: MechKokoelma-taulu on osoittautumassa sovelluksen toiminnan kannalta tarpeettomaksi. Sitä ei hyödynnetä ohjelmistossa mitenkään.

Tietokohde: Mech

Attribuutti	Arvojoukko	Kuvaus
Mech_id	<<key>> Integer	Mechin sarjanumero
Nimi	Merkkijono, max. 40 merkkiä	Mechin nimi
collection_id	<<fkey>MechKokoelma: mechkokoelma_id	ATTRIBUUTTI TARPEETON
user_id	<<fkey>>Kayttaja:kayttaja_id	Viite käyttäjään, joka rakensi mechin.
Paino	Integer	Mechin paino tonneissa
Nopeus	Integer	Mechin maksiminopeus (km/h)
Reactor_id	<<fkey>>Reaktori:reaktori_id	Viite reaktoriin, joka on asennettu mechiin
Panssariarvo	Integer	Mechin panssaroinnin arvo.

Mech on keskeinen taulu, johon koostetaan tiedot palvelussa rakennettujen robottien perustiedoista. Huomaa viitteet komponentti- ja reaktoritauluihin.

Tietokohde: Reaktori

Attribuutti	Arvojoukko	Kuvaus
Reaktori_id	<<key>> Integer	Reaktorin sarjanumero
Nimi	Merkkijono, max. 40 merkkiä	Reaktorin nimi
cooling	Integer	Reaktorin_ jäähdytyskapasiteetti.
Teho	Integer	Reaktorin teho.
Massa	Integer	Reaktorin massa.

Kullakin Mechillä on oltava yksi reaktori. Reaktorin tehon pohjalta lasketaan Mechin nopeus (käytännössä teho/paino-suhde).

Tietokohde: Komponentisto

Attribuutti	Arvojoukko	Kuvaus
Komponentisto_id	<<key>> Integer	Komponentiston sarjanumero
component_id	<<fkey>>komponentti:komponentti_id	Viite komponentin sarjanumeroon
Sijanti	Merkkijono, max. 20 merkkiä	Komponentin sijainti. Sallittuja: HEAD, LEFT ARM, LEFT TORSO, LEFT LEG, RIGHT ARM, RIGHT TORSO, RIGHT LEG ja CENTER TORSO.
Battlemech_id	<<fkey>>Mech:mech_id	Viite Mechiin, jonka komponentistosta on kysymys.

Komponentisto on taulu, johon kootaan tiedot yhden Mechin sisältämistä komponenteista ja niiden asennussijanneista.

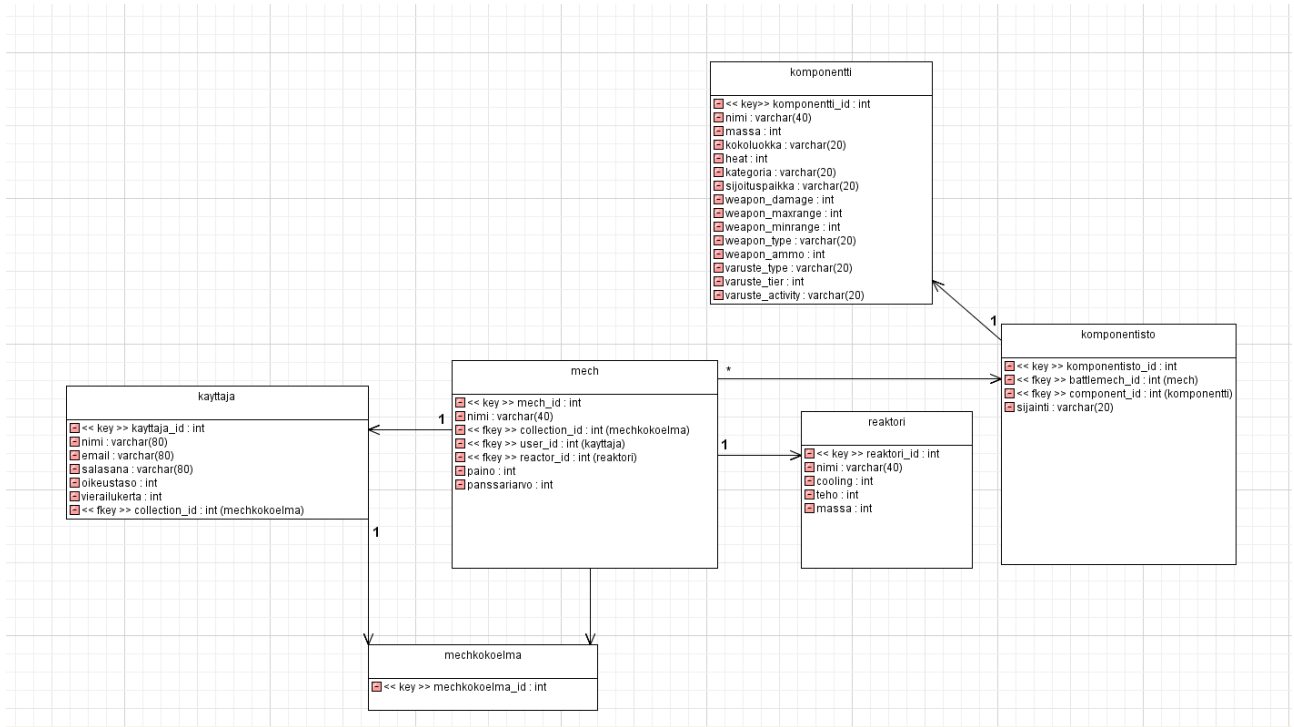
Tietokohde: Komponentti

Attribuutti	Arvojoukko	Kuvaus
Komponentti_id	<<key>> Integer	Komponentin sarjanumero
Nimi	Merkkijono, max. 40 merkkiä	Komponentin nimi
Massa	Integer	Komponentin massa tonneissa
Kokoluokka	Merkkijono, max. 15 merkkiä	Komponentin tilavuus. Sallitut kokoluokat: small/medium/large/XL
heat	Integer	Komponentin käytöstä syntyvä lämpö. Negatiivinen arvo tarkoittaa, että komponentti lasketaan jäähdyttimeksi (Heat Sink).
Kategoria	Merkkijono, max. 20 merkkiä	Komponentin yleistyyppi. Sallitut tyypit: ASE, VARUSTE.
Sijoituspaikka	Merkkijono, max. 20 merkkiä	Komponentin laillinen sijoituspaikka. Sallitut sij.paikat: ALL, HEAD, ANY_TORSO, ARMS, NOT_LEGS, NOT_HEAD,
Weapon_Damage	Integer (voi olla NULL)	Aseen vahinkoarvo.
Weapon_MaxRange	Integer (voi olla NULL)	Aseen maksimikantama.
Weapon_MinRange	Integer (voi olla NULL)	Aseen minimikantama.
Weapon_Type	Merkkijono, max 20 merkkiä (voi olla NULL)	Aseen tyyppi. Mahdollisia: ENERGY, KINETIC, AUTO, MISSILE, MELEE.
Weapon_Ammo	Integer (voi olla NULL)	Kuinka moneen laukaukseen ammuksia. Jos arvo on 0, ase ei käytä ammuksia (eli ENERGY/MELEE)
Varuste_Type	Merkkijono, max 20 merkkiä (voi olla NULL)	Varusteen tyyppi. Mahdollisia: HEAT SINK, TARGETTING COMPUTER, JUMP JET, ANTI MISSILE SYSTEM, ACTIVE CAMO, ARMOR PLATING, GYROSCOPE, COCKPIT, SENSORS, ARM ACTUATORS, LEG ACTUATORS.
Varuste_tier	Integer (voi olla NULL)	Varusteen teknologiataso (1=matala, 2=keskitaso, 3=korkea).
Varuste_activity	Merkkijono, max 20 merkkiä (voi olla null)	Varusteen aktiivisuustyyppi. Sallittuja: PASSIVE (aina päällä), ACTIVE (aktivoitava erikseen)

Komponenttitaulu sisältää tiedot kunkin komponentin keskeisistä ominaisuuksista. Komponentteja on kahta kategoriata: ASE ja VARUSTE. Kategoriasta riippuu haetaanko komponentin suoritusarvot Weapon_ vai Varuste_ -alkuisista attribuuteista.

Huomautus: Vaikka se ei ole kovin eleganttia, Mechlab inkrementoi SQL-taulujen primarykey-sarjanumerot sovelluksen sisällä, ei Postresql:n omaa toiminnallisuutta hyödyntäen. Syy tähän on yksinkertaisesti se, että siinä vaiheessa kun fiksumpi toteutustapa olisi tullut ajankohtaiseksi, tietokanta oli jo syötetty täyteen dataa. Taulujen resetointi käyttökokemuksen kannalta toissijaisen parannuksen takia tuntunut tuolloin enää mielekkäältä vaihtoehdolta.

4. Relaatiokantakaavio



5. Järjestelmän yleisrakenne

Mechlab noudattaa MCV-mallia. Kontrollerit sijaitsevat Java-pakkauksessa Servlets, mallit Java-pakkauksessa Models ja näkymät Java-projektin webpages-kansiossa. Näiden lisäksi sovelluksella on erillinen Java-pakkauksensa nimeltä Tietokanta. Se sisältää yhteysluokan PostgreSQL-tietokantaan sekä luokan nimeltä Tarkistaja, jonka tehtävänä on varmistaa tietokantaan syötettävän tiedon oikeellisuus.

Yhteenveto pakkausten sisällöstä sekä keskeisistä toiminnoista:

Mechlab.Models

Luokka	Kuvaus	Keskeisiä toimintoja
Kayttaja	Käsittelee tietokannan Kayttaja-taulun sisältöä, luo Kayttaja-olioita.	etsiKayttajaTunnuksilla // hakee käyttäjän tiettyä salasanaa vastaan
Komponentisto	Käsittelee tietokannan komponentisto-taulun sisältöä, luo Komponentti-olioita.	getKomponentisto // noutaa koko Komponentisto-taulun sisällön
Komponentti	Käsittelee tietokannan Komponentti-taulun sisältöä, luo Komponentisto-olioita.	paivitaKomponentti, paivitaVarusteKomponentti // tallentaa adminin syöttämiä muutoksia olemassa oleviin komponentteihin.
Mech	Käsittelee tietokannan Mech-taulun sisältöä, luo Mech-olioita.	getMechit // hakee kaikki kannan mechit getMech // hakee tietyn mechin asennaKomponentti // asentaa uuden komponentin mechiin
MechData	Avustavia staattisia metodeja Mech-servletin käyttöön.	getDefenseRating // laskee Defense Rating -arvon mechille getWeaponRating // laskee Weapon Rating -arvon mechille getArmorRating // laskee Armor Ratingin -arvon mechille
Reaktori	Käsittelee tietokannan Reaktori-taulun sisältöä, luo Reaktori-olioita.	Reaktori extends Komponentti Sovelluksen kannalta Reaktorit ovat Komponentti-olioita, joilla on hieman normista poikkeavia parametreja.
Simulator	Simuloi kahden mechin välisen taistelun.	Ainoa toiminto on 30 vuoroa kestävä taistelun simulointi.

Mechlab.Servlets

Servletti (Luokka)	Kuvaus	Keskeisiä toimintoja
Istunto	Sisäänkirjautumista valvova kontrolleri.	onkoKirjautunut // tarkistaa onko käyttäjä kirjautuneena järjestelmään.
KomponenttiEditoi	Komponentteja editoiva kontrolleri.	Hallitsee reaktori (reactor), varuste (equipment) ja ase (component) -tyyppiset komponentit. Edellyttää käyttäjältä oikeustasoa 1 (admin).
KomponenttiPoista	Kontrolleri, jonka ainoa tehtävä on pyydettäessä poistaa komponentti tietokannasta.	Edellyttää käyttäjältä oikeustasoa 1 (admin).
KomponenttiSelaa	Kontrolleri, joka tuottaa sisällön komponentteja listaavaan näkymään.	Valmiudet esittää pelkät ase-, reaktori- tai varustekomponentit. Listaa normaalisti kaikki.
Login	Kontrolleri, jonka ainoa tehtävä on kirjata käyttäjä sisään.	Heittää väärästä salasanasta ulos.
MechAsennaKomponentti	Kontrolleri, jonka tehtävä on huolehtia mecheihin liittyvistä asennuspuuhista.	Asentaa uudet komponentit, vaihtaa reaktorin, muuttaa mechin painoluokkaa.
MechEdit	Kontrolleri, joka tuottaa sisällön näkymään, jossa editoidaan mechiä.	Syöttää valtavan määrän informaatiota näkymälle.
MechLuoUusi	Kontrolleri, jonka tehtävä on luoda uusia Mechejä tietokantaan. Huolehtii myös deletoitavien mechien poistamisesta.	Luo ja poistaa. Kopiointi-toiminto yhä implementoimatta.
MechSelaa	Kontrolleri, jonka tehtävä on tuottaa sisältö näkymään, jossa listataan kaikki mechit.	Osaa tuottaa erilaisia alanäkymiä, kuten listaa vain omat mechit.
MechSimuloi	Kontrolleri, jonka tehtävä on tuottaa sisältö simuloidun taistelun näkymään.	Tekee vain tämän yhden asian.

Mechlab.Tietokanta

Luokka	Kuvaus	Keskeisiä toimintoja
Tarkistaja	Tarkistaa tietokantaan syötettäviä tietoja.	TarkistaKohteenLaillisuus // estää asentamasta komponentteja "laittomiin" lokaatioihin mechissä. onkoAlfanumeerinen // Tarkistaa tekstisyötteen alfanumeerisuuden.
Tietokanta	Luo yhteyden tietokantaan.	getYhteys // yhteys auki.

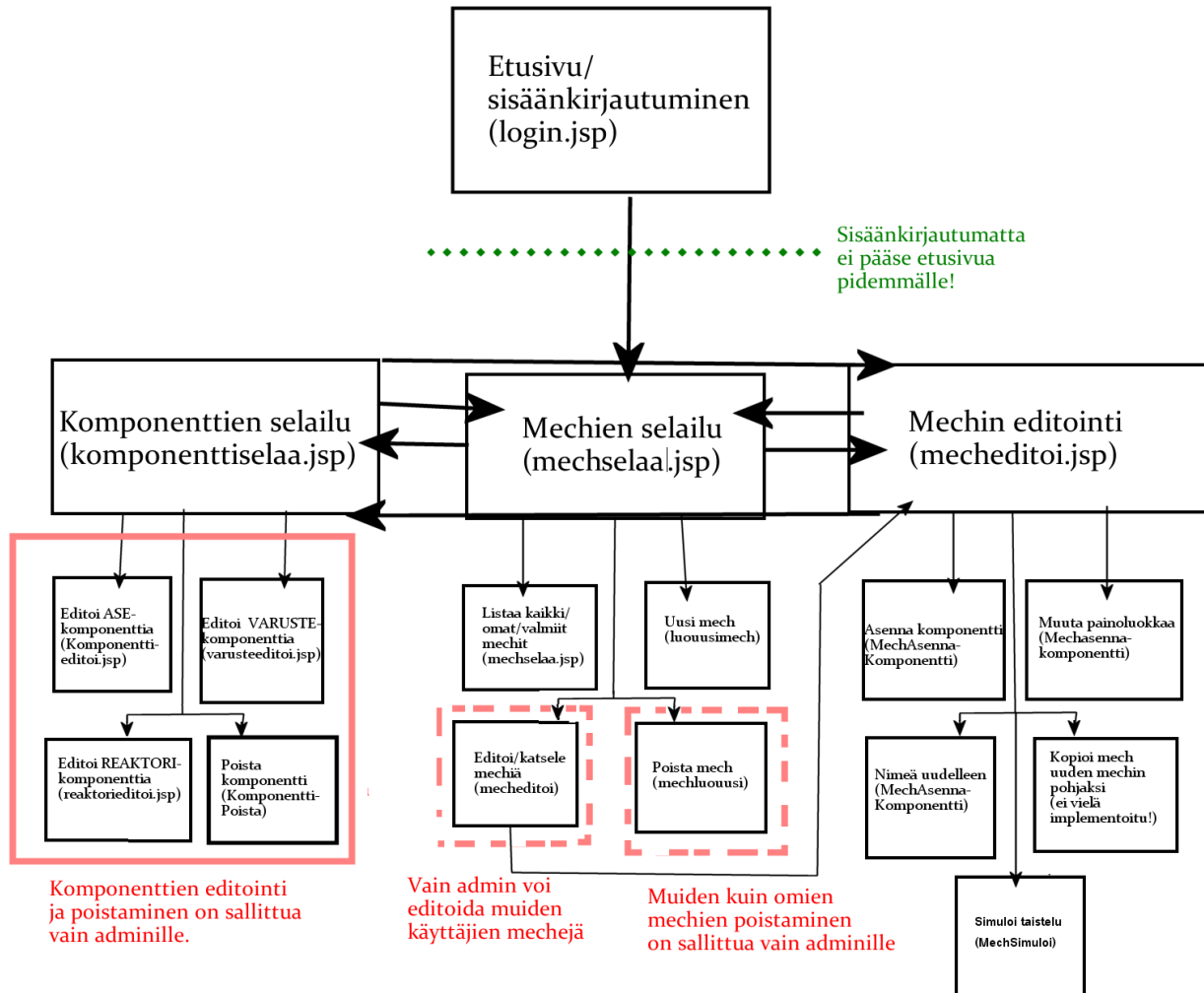
Webpages

Sivu	Kuvaus
Komponenttiedittoi.jsp	Näkymä, jossa editoidaan ASE-tyypin komponentteja
Komponenttiselaaj.jsp	Näkymä, jossa selataan komponentteja.
Login.jsp	Login-näkymä.
Mechedittoi.jsp	Näkymä, jossa editoidaan mechejä.
Mechselaa.jsp	Näkymä, jossa selataan mechejä.
Reaktoriedittoi.jsp	Näkymä, jossa editoidaan REAKTORI-tyypin komponentteja (Reaktoreita)
Varusteedittoi.jsp	Näkymä, jossa editoidaan VARUSTE-tyypin komponentteja.
MechSimuloi.jsp	Näkymä, jossa esitetään taistelusimulaation tulos.

Tags-kansion sisältö koostuu suurelta osin mechedittoi.jsp:hen liittyvistä html-palasista. Mechlab-sivuston varsinainen pohja-tag on nimeltään (yllätys, yllätys...) pohja.tag.

Mechlabissa ei ole varsinaisia erillisiä ylläpito näkymiä, sen sijaan useiden näkymien (sivujen) toimintoja rajoitetaan käyttäjän oikeustason mukaan. Esimerkiksi uusien Mech-komponenttien luonti ei ole mahdollista kuin sovelluksen ylläpitäjälle (adminille).

6. Käyttöliittymä ja järjestelmän komponentit



7. Asennustiedot

















WAR-tiedostona jaeltava Mechlab pyörii Tomcat/Postresql-tyyppisessä ympäristössä. Omien havaintojeni mukaan kyseinen ympäristö on varsin tarkka sovellus- ja palvelinasetusten oikeellisuudesta. Seuraavia asennusohjeita on siis syytä noudattaa tarkkaan! Näissä ohjeissa oletetaan, että Tomcat on konfiguroitu käyttövalmiiksi ja että sovellusta ollaan asentamassa laitoksen Users-palvelimelle.

Yleistä

Mechlabin WAR-tiedosto asennetaan **/KÄYTTÄJÄTUNNUS/tomcat/webapps/** -kansioon.

Mechlabin oheistiedostot (sql-taulut, css-pluginit ym.) asennetaan vastaavasti

/KÄYTTÄJÄTUNNUS/tomcat/webapps/mechlab/ -kansioon, jonka kansiorakenteen tulisi näyttää tältä:

/home/tuho/tomcat/webapps/mechlab			
Nimi	Ulkoinen	Koko	Muokattu
			8.12.2014 23:51:59
 css			8.12.2014 23:51:59
 fonts			8.12.2014 23:51:59
 html-demo			8.12.2014 23:51:59
 js			8.12.2014 23:51:59
 META-INF			8.12.2014 23:51:59
 sql			8.12.2014 23:51:59
 WEB-INF			8.12.2014 23:51:59
 index.jsp		11 465 B	8.12.2014 23:51:54
 komponenttieditoi.jsp		16 089 B	8.12.2014 23:51:54
 komponenttiselaaj.jsp		18 208 B	8.12.2014 23:51:54
 login.jsp		590 B	8.12.2014 23:51:54
 mecheditoi.jsp		53 137 B	8.12.2014 23:51:54
 mechselaaj.jsp		11 733 B	8.12.2014 23:51:54
 reaktorieditoi.jsp		10 854 B	8.12.2014 23:51:54
 varusteeditoi.jsp		13 227 B	8.12.2014 23:51:54

Valmistelu buildia varten

Jotta Mechlab toimisi tässä ympäristössä, koko sovellus on todennäköisesti buildattava uudelleen. Ennen buildin luontia asentajan olisi syytä huolehtia ainakin seuraavista yksityiskohdista:

Ennen buildin luomista Java-projektin META-INF-kansiossa on varmistettava, että context.xml:n sisältö vastaa omia palvelinasetuksia. Context.xml-esimerkki:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Context antiJARLocking="true" path="/mechlab" cookies="true">
  <Resource name="jdbc/KÄYTTÄJÄTUNNUS" auth="Container"
    type="javax.sql.DataSource" removeAbandoned="true"
    removeAbandonedTimeout="30" maxActive="100"
    maxIdle="30" maxWait="10000" username="KÄYTTÄJÄTUNNUS"
    password="POSTRESQLSALASANA"
    driverClassName="org.postgresql.Driver"
    url="jdbc:postgresql://localhost/KÄYTTÄJÄTUNNUS" />
</Context>
```

POSTRESQLSALASANA:n asettaminen on erityisen tärkeää. Jos salasana on hukassa, uuden voi pyytää users-palvelimelta joko shell-komennolla

```
cat ~/.psql_password
```

tai psql-komentosyötteen komennolla

```
ALTER USER adtunnus WITH PASSWORD ihanmikävaansalasana;
```

Toinen kriittinen kohta projektin asetuksissa on palvelimen kansiossa /tomcat/conf/ sijaitseva tomcat-users.xml -konfiguraatiotiedosto. Sinne on määriteltävä laillisia käyttäjiä seuraavan mallin mukaisesti:

```
<tomcat-users>
<role rolename="manager"/>
<role rolename="manager-gui"/>
<role rolename="admin-gui"/>
<role rolename="manager-script"/>
<role rolename="manager-jmx"/>
  <role rolename="tomcat"/>
  <role rolename="role1"/>
  <user username="tomcat" password="tomcat" roles="tomcat"/>
  <user username="both" password="tomcat" roles="tomcat,role1"/>
  <user username="role1" password="tomcat" roles="role1"/>
<user username="manager" password="manager" roles="manager,manager-
gui,admin-gu$
</tomcat-users>
```

manager-manager -tyyppinen käyttäjätunnus-salasana-pari on syötettävä Java-projektin Postresql-asetuksiin ennen buildaamista!

Buildin jälkeen

Kun uudelleen buildattu WAR-tiedosto ja oheistiedostot on asennettu paikoilleen, asentajan on vielä luotava tietokantataulut shell-komennolla **psql < sql/create-tables.sql**

Tämän jälkeen tietokantapalvelin käynnistetään shell-komennolla **start-tomcat**. Pysäytys tapahtuu shell-komennolla **stop-tomcat**. stop-tomcat/start-tomcat -uudelleenkäynnistys voi olla aiheellinen, jos tietokantasovellus muuttuu syystä tai toisesta epäresponsiiviseksi.

Jos kaikki meni putkeen, Mechlabin pitäisi nyt pyöriä osoitteessa

<http://t-KÄYTTÄJÄTUNNUS.users.cs.helsinki.fi/mechlab/login>

8. Käynnistys ja käyttöohje

Harjoitustyön esittelysivu on nähtävillä osoitteessa:

<http://t-tuho.users.cs.helsinki.fi/mechlab/index.jsp>

Harjoitustyön sisäänkirjautumissivun osoite:

<http://t-tuho.users.cs.helsinki.fi/mechlab/login>

Sovelluksen käyttö edellyttää sisäänkirjautumista. Sovellusta voi testata seuraavilla käyttäjätunnus/salasana-pareilla:

admin : admin

Testi Testaaja : 12345

abc : 123

Ainoastaan admin-tunnuksilla on riittävät käyttöoikeudet uusien komponenttien luomiseen. Admin voi lisäksi editoida ja poistaa muiden käyttäjien rakentamia mechejä. Peruskäyttäjän oikeustasot riittävät vain omien mechien editointiin ja poistoon.

Huomaa, että sovellus on ripoteltu täyteen (i) -ikonilla varustettuja infobokseja. Ne on suunniteltu avustamaan sovelluksen käytössä ja toisaalta selittämään sovelluksen taustalla olevia Battletech-pelissäntöjä.

BROWSE-välilehti

Sisäänkirjautumisen jälkeen käyttäjä saapuu Browse-välilehdelle, jossa listataan kaikki järjestelmässä luodut taistelurobotit eli mechit. Jokaisesta mehistä listataan yleistiedot, mutta myös mechin tarkempi tarkastelu on mahdollista klikkaamalla Edit/View.

Uuden mechin rakentaminen alkaa klikkaamalla Add a New Prototype. Se lisää luettelon huipulle uuden mech-aihion. Niin kauan kuin siihen ei ole asennettu ensimmäistäkään komponenttia, tätä tyhjää mech-aihiota kohdellaan pelkkänä "Pre-Production"-mallina (status-sarake). Tämä on merkityksellistä sikäli, ettei sovellus anna käyttäjien luoda kuin yhden Pre-Production-mechin kerrallaan. Pre-Production muuttuu aidoksi prototyyppiä siinä vaiheessa, kun tyhjään aihioon lisätään ensimmäiset komponentit. Toimintakykyisyyttä ilmaisevan Operational-statusuksen mech saa, kun sen rakennusohjeessa ei ole yhtään punaista korttia jäljellä. Rakennusohjeesta ja mechien editoinnista lisää myöhemmin!

Oli mechin status mikä hyvänsä, mech on poistettavissa klikkaamalla delete-linkkiä.

COMPONENTS-välilehti

Components-välilehti listaa kaikki tietokantaan syötetyt komponentit eli mechien rakennuspalikat. Komponentit jakaantuvat kolmeen eri kategoriaan: aseisiin (Weapon), varusteisiin (Equipment) ja reaktoreihin (Reactor).

Uusi komponentti luodaan klikkaamalla Components-välilehdeltä löytyviä Weapon Lab, Equipment Lab ja Reactor Lab -linkkejä. Komponenttien ominaisuuksia ei tulisi säätää mielivaltaisesti, vaan Battletech-sääntöihin perustuva pelitasapaino huomioiden. Esimerkiksi aseissa hyvä nyrkkisääntö on, että ase ei saisi tehdä enempää kuin yhden pisteen vahinkoa yhtä painotonnia kohden, ellei vahinkoarvoa kompensoida esimerkiksi rajallisilla ammuksilla, lyhyellä kantamalla tai aseiden kuumentumisella.

Huomaa, että komponenttien luominen on mahdollista vain admin-oikeustasolla. Huomaa myös, että kaikkia komponenttien ominaisuuksia ei voi säätää käsin, sillä osa ominaisuuksista on sidoksissa toisiinsa. Esimerkiksi komponenttien hinta (cost) on sovelluksen automaattisesti tekemä laskelma.

Komponenttien yleisominaisuudet

Kullakin komponenttikategorialla on joukko yhteisiä ominaisuuksia. Sellaisia ovat paino (weight), kokoluokkaa (physical volume) ja sallitut sijainnit (locations allowed).

Painon (weight) merkitys lienee itsestään selvä.

Kokoluokka (physical volume) ilmaisee komponentin vaatiman tilan. Small-kokoinen komponentti vie yhden tilavuusyksikön verran tilaa, medium-kokoinen kaksi, large kolme ja XL kokonaiset viisi. Tämä on hyvin merkityksellistä, sillä mitä pienemmästä mechistä on kyse, sitä vähemmän suurikokoisia komponentteja siihen mahtuu. Ei ole siis lainkaan yhdentekevää onko esimerkiksi reaktori kokoluokkaa Small vai XL!

Joidenkin varustetyyppien kohdalla kokoluokkaa käytetään myös sen mittarina, onko komponentin suorituskyky riittävä mechin painoluokalle. Tällainen tarkastus tehdään muun muassa, MELEE-tyyppisten aseiden, rakettimoottoreiden (JUMP JET) ja jalkoihin asennettavien ACTUATOR-komponenttien ("jalkaservojen") kohdalla. Vertailu perustuu seuraavaan taulukkoon:

Physical Volume	Mechin enimmäispainoluokka
SMALL	20-35 tonnia ("Light Mech")
MEDIUM	40-55 tonnia ("Medium Mech")
LARGE	60-75 tonnia ("Heavy Mech")
XL	80-100 tonnia ("Assault Mech")

Alikokoisen komponentin asentaminen voi heikentää mechin suorituskykyä tuntuvasti! Ylikokoisten jalka-ACTUATORIEN käyttö antaa pienen bonuksen juoksunopeuteen. HUOM! Käsissä kaikille mecheille riittää SMALL/LIGHT-kokoiset ACTUATORIT.

Sallitut sijainnit (Locations Allowed) ilmaisee mihin kohtaan mechiä komponentin voi asentaa. ALL tarkoittaa, että kaikki sijainnit ovat sallittuja, ARMS_TORSO käsiä ja torso-sijainteja, ANY_TORSO pelkkiä torso-sijainteja, HEAD pelkkää päätä jne. Reaktori-kategorian komponenteissa Locations Allowed -arvo sivuutetaan ja reaktorit ovat asennettavissa vain ja ainoastaan mechin CENTER TORSO -sijaintiin.

Aseiden ominaisuudet

Yleisten ominaisuuksien lisäksi aseille on määriteltävä seuraavat ase-spesifiset ominaisuudet: aseiden tyyppi (Weapon Type), vahinkoarvo (damage), heat (lämpöarvo), maksimikantama (max. range), minimikantama (min. range) ja ammusten määrä (ammo count).

Asetyyppi (Weapon Type) on asekomponenttien keskeisin attribuutti. Asetyyppejä on viisi erilaista:

Asetyyppi	Yleistä	Kovakoodatut edut	Kovakoodatut haitat
AUTO	Lyhyen kantaman automaattiaseita, joilla on helppo osua. Kevyimmät AUTO-aseet eivät kuumene lainkaan.	AUTO-tyyppiset aseet saavat ylimääräistä bonusta osumiseen. Osumatarkkuus kasvaa entisestään, kun ase asennetaan mechin käteen.	Osuma ei takaa maksimivahinkoa. Aseen ammusvarastot (jos niitä on) ovat alttiita kriittiselle vahingolle ja katastrofaaliselle räjähtämiselle.
ENERGY	Vaihtelevan kantaman energia-aseita, joille on luonteenomaista ylikuumeta.	Osuma tekee aina maksimivahingon. Osumatarkkuus kasvaa, kun ase asennetaan mechin käteen.	Ei ole.
KINETIC	Vaihtelevan kantaman projektiiliaseita, jotka eivät yleensä ylikuumene.	Osuma tekee aina maksimivahingon. Osumatarkkuus kasvaa, kun ase asennetaan mechin käteen.	Aseen ammusvarastot (jos niitä on) ovat alttiita kriittiselle vahingolle ja katastrofaaliselle räjähtämiselle.
MISSILE	Vaihtelevan kantaman ja kuumenemisasteen ohjusaseita, joilla on helppo osua.	MISSILE-tyyppiset aseet saavat ylimääräistä bonusta osumiseen.	Vihollisen ANTI MISSILE SYSTEM heikentää merkittävästi ohjusaseiden tehokkuutta. Aseen ammusvarastot ovat alttiita kriittiselle vahingolle ja katastrofaaliselle räjähtämiselle.
MELEE	Valtava astalo jota käytetään kosketusetäisyydeltä.	Ei kuumene, eikä kuluta ammuksia, tekee aseeseen painoon nähden erittäin paljon vahinkoa.	MELEE-aseella voi hyökätä vain joka 2. ja joka 5. vuoro. MELEE-aseen physical volumen on vastattava mechin kokoluokkaa.

Vahinkoarvo (damage) ilmaisee kuinka paljon vahinkoa ase maksimissaan voi tehdä. Vahinkoarvot voi suhteuttaa suoraan mechien panssariarvoihin. 48 pisteen panssarilla varustettu Light-mech voi siis tuhoutua kertaosumasta, jos sitä ammutaan 20 pistettä vahinkoa tekevällä Autocannon 20:llä Center Torsoon!

Lämpöarvo (Heat) ilmaisee jokaisesta laukauksesta syntyvää lämpöä. Jos mech kuumenee aseiden käytöstä liikaa, seurauksena on ylikuumentuminen ja hetkellinen toimintakyvyn menetys.

Maksimi- ja minimikantama (Max./min. range) ilmaisevat aseiden ihanteellista käyttöetäisyyttä. Mech voi jäädä lähitaistelussa paperitiikeriksi, jos se varustetaan pelkillä pitkän kantaman aseilla.

Ammusten määrä (ammo count) ilmaisee aseiden ammuskapasiteettia. Jos ammusmäärä merkitään nolllaksi, se tarkoittaa, että aseella on "loputtomat ammuksia".

Varusteiden ominaisuudet

Yleisten ominaisuuksien lisäksi varusteille on määriteltävä seuraavat varuste-spesifiset ominaisuudet: varusteen tyyppi (Equipment type), varusteen laatutaso (Equipment tier) ja varusteen aktiivisuuslaji (Equipment activity).

Varusteen tyyppi (Equipment type) määrittää minkälaisesta varusteesta on kysymys.

Equipment Type	Käyttötarkoitus
ACTUATORS	Mechiä liikuttavia servoja, jotka asennetaan mechin jalkoihin (pakollista) ja käsiin (valinnaista).
HEAT SINK	Jäähdytinkomponentti, joka tukee reaktoria mechin jäähdyttämisessä. Heat Sinkejä on syytä asentaa useita.
JUMP JET	Rakettimoottori, jonka avulla mech pystyy lentämään hetkellisesti ja vaihtamaan nopeasti paikkaa taistelussa. Mitä useamman Jump Jetin asentaa, sitä pidempi lento.
ANTI MISSILE SYSTEM	Omasuojajärjestelmä, joka torjuu ohjushyökkäyksiä. Käyttökertojen lukumäärä lasketaan Tierin perusteella.
ACTIVE CAMO	Omasuojajärjestelmä, joka vaikeuttaa mechiin osumista LONG/EXTENDED-etäisyyksillä. Vaurioituu helposti!
ARMOR PLATING	Panssarointia. Armor Platingia on syytä asentaa useita.
GYROSCOPE	Torsoon asennettava vakautin, jota ilman Mech ei voi liikkua. (Välttämätön!)
COCKPIT	Mechin ohjaamo. (Välttämätön!)
SENSORS	Mechin tähtäysjärjestelmä. (Välttämätön!)
TARGETTING COMPUTER	Avustava tietokone, joka parantaa mechin osumatarkkuutta. Ei välttämätön toimintakyvylle.

Varusteen laatutaso (Equipment tier) määrittää komponentin yleistä suorituskkyä, tier I:n edustaessa parasta laatua ja tier III:n heikointa. Konkreettinen hyöty vaihtelee varusteen tyyppin mukaan, esimerkiksi TARGETTING COMPUTER antaa suuremman tähtäysavusteen tierillä I kuin tierillä III.

Varusteen aktiivisuus (Equipment tier) ilmaisee onko kyseessä jatkuvasti päällä oleva passiivinen varuste vai erikseen aktivoitava aktiivinen varuste. Tämä parametri on mukana lähinnä varmistamassa Mechlabin yhteensopivuutta myöhempää pelillistämistä varten. Käytännössä kaikki varusteet voi tällä hetkellä jättää passiivisiksi.

Reaktorien ominaisuudet

Yleisten ominaisuuksien lisäksi reaktoreille on määriteltävä seuraavat reaktori-spesifiset ominaisuudet: jäähdytyskapasiteetti (cooling factor) ja voimantuotanto (power output).

Jäähdytyskapasiteetti (Cooling factor) määrittää referenssitason mechin jäähdytymiselle per taistelukierros.

Voimantuotanto (power output) määrittää mechin liikkumisnopeutta. Käytännössä kun power output -arvo jaetaan mechin tonnistolla ja kerrotaan noin kymmenellä, saadaan tulokseksi mechin kävelynopeus (km/h). 400 power outputilla varustettu 100 tonnin mech kävelee siis noin 40 km/h. Juoksemisnopeus lasketaan kävelynopeuden pohjalta, mutta juoksunopeuteen vaikuttaa myös mechin yleinen painoluokka. Toisin sanoen kevyet mehit ovat suhteessa nopeampia juoksemaan kuin raskaat.

Mechien editointi

Palaamalla Mechlab.BROWSE-välilehdelle käyttäjä voi klikata omistamansa mechin vieressä olevaa edit-linkkiä ja aloittaa mechin editoimisen.

Editointinäkymän ylimmästä painikerivistä voidaan uudelleen nimetä mech (Rename), vaihtaa mechin painoluokkaa (weight class), kopioida mech uuden prototyypin pohjaksi (ei vielä implementoitu!), simuloida taistelu jotain toista mechiä vastaan. Save & exit -linkkiä klikkaamalla palataan BROWSE-näkymään. Tosin, koska jokainen muutos tallennetaan muutenkin editoitavaan mechiin, sivulta voi turvallisesti poistua myös muilla tavoin.

Mechistä saa hyvän yleiskuvan tarkastelemalla Weapon Rating, Defence Rating ja Armor Value -arvoja.

Weapon Rating on sovelluksen laskema likiarvo mechin yleisestä taistelukyvyistä. Weapon Rating painottaa aseiden yhteenlaskettua vahinkoa, mutta ei perustu pelkästään siihen.

Defence Rating kertoo vastaavasti likiarvo Mechin kyvystä selviytyä taistelussa. Panssaroinnin vaikutus defence ratingiin on suhteellisen pieni, sen sijaan defence ratingissa korostuu mm. mechin liikkuvuus.

Armor Value ilmaisee mechin yhteenlaskettua panssarointia.

Komponentit asennetaan sijaintikohtaisesti mechin käsiin, jalkoihin, päähän ja torso-osastoihin. Reaktorille ainoa mahdollinen sijainti on Center Torso, muut komponentit asennetaan niille määriteltujen sallittujen sijaintien perusteella. Huomaa, että samaan sijaintiin on mahdollista asentaa moninkertaisesti samoja komponentteja, esimerkiksi käteen kolme small laseria tai left torsoon kaksi medium armor platingia.

Asennetut ase- ja varustekomponentit ilmestyvät editointinäkymän vasemmassa laidassa näkyviin yhteenvetoluetteloihin. Aseluettelossa on hyödyllistä seurata kaikkien aseiden yhteenlaskettua vahinkoa ja kuumuusarvoa. Huomaa, että yhteenlasketusta kuumuusarvosta tehdään suora vertailu mechin jäähdytyskapasiteettiin ("vs 10 hs"). Komponenttien alapuolella esitetään vielä Mechin sijaintikohtaiset panssariarvot. Panssariarvojen viereen merkityllä Internal Structurella tarkoitetaan mechin sisäistä rakennetta, joka vaurioituu, kun mechin panssari on kulutettu loppuun.

Editointinäkymän oikeassa laidassa sijaitseva rakennusopas (Construction Guide) jakaa neuvoja punaisten, keltaisten ja vihreiden korttien avulla. Punaisten kortit varoittavat kriittisistä puutteista mechin rakenteessa.

Mech ei ole toimintakykyinen, ennen kuin kaikki punaiset kortit on ratkaistu. Keltaiset kortit varoittavat mechin heikkouksista. Keltaisten korttien ratkaiseminen ei ole pakollista, mutta niiden suuri lukumäärä saattaa kieliä alisuoriutuvasta mechistä. Vihreät kortit ilmaisevat saavutettuja rakennustavoitteita, kuten toimintakykyisyyttä.

Kun mech on valmis, sen suorituskyky voidaan mittaauttaa [simuloidussa taistelussa](#) toista mechiä vastaan. Käyttäjä saa simulaation tuloksesta tarkan kierros kierrokselta etenevän raportin.

Huomautus: Simuloitu taistelu on implementoitu sovellukseen mukaan viime tingassa, eikä sitä voi millään muotoa luonnehtia kovin elegantisti koodatuksi. Simulointia on testattu vain niukasti, joten on mahdollista, että simulaatio käyttäytyy oudosti tai ei toimi lainkaan tietyillä komponenttikombinaatioilla.

9. Testaus, tunnetut bugit ja puutteet & jatkokehitysideat

Kuten admin-käyttäjätunnukselle kirjatusta vierailukerroista (yli 500!) voi nähdä, sovellusta on testattu varsin ahkerasti.

Ohjelman vakavin tunnettu bugi on tietokantayhteyksien ylikuormittuminen, jota tapahtuu silloin tällöin. Olen yrittänyt lievittää ylikuormitusta minimoimalla sovelluksen avaamia tietokantayhteyksiä. Esimerkiksi mech-luokkaan liittyvissä metodeissa pyritään viimeiseen asti välttämään tietokannan tarpeetonta avaamista (dataa haetaan mech-oliosta itsestään, ei suoraan tietokannasta).

Vähäisempänä bugina mainittakoon katkonainen viestiliikenne eri sivujen välillä. Osa "ilmoitus"-tyyppisistä viesteistä ("Olet luonut uuden mechin") jotenkin hukkuu matkalla.

Ohjelman puutteista mainittakoon kehittymätön käyttäjähallinta. Koska halusin keskittyä ohjelman käytettävyyteen ja mechien editointinäkömään, en ehtinyt deadline puitteissa luomaan sovellukselle sivua, jossa voisi rekisteröityä käyttäjäksi. Sovellusta voi siis toistaiseksi käyttää vain valmiilla käyttäjätunnuksilla.

Uusien komponenttien luontiin tarkoitetut Weapon/Equipment/Reactor Lab -näkömät eivät ole erityisen hyvin suunniteltuja. Jos minulla olisi ollut enemmän aikaa, olisin uudelleensuunnitellut nämä sivut enemmän mechien editointinäkömän kaltaisiksi.

Mechien editointinäkömään kuuluva taistelusimulaatio toiminto ei ole niin hienostunut kuin se voisi. Simulaatiosta voisi tehdä paljon syvällisemmän ja toisaalta visuaalisesti mielenkiintoisemman hyödyntämällä erilaisista tapahtumista kertovia staattisia kuvia. Simulaatio on myös koodattu kiireessä, joten koodia ei voi luonnehtia mitenkään loppuun asti mietityksi.

En ehtinyt deadline puitteissa tuottamaan lainkaan käyttäjäasetussivua. Sen toiminnallisuudeksi suunnittelin sähköpostiosoitteen ja salasanan vaihtoa ja toisaalta erilaisia tilastoja käyttäjän puuhista Mechlabissa.

En ehtinyt implementoimaan yhteenkään luettelonäkömään toimivaa sivutusta. Mechien selailunäkömässä on sentään mahdollisuus jonkinlaiseen filtteröintiin, kuten mechien esittäminen painoluokittain.

Browse-näkömään olisi ollut hauska implementoida tilasto taistelusimulaatioiden tuloksista, jolloin mechit olisi voinut rankata simulaatiomenestyksen mukaan.

10. Omat kokemukset

Kivikkoisesta alusta huolimatta Mechlab on ollut minulle tosi hauska projekti. Kivikkoisella alulla viittaa siihen, että minulta kesti reilu viikko, että sain tietokantayhteydet toimimaan kunnolla. Yhteyso Ongelmien syyt olivat loppujen lopuksi varsin vähäisiä (väärä asetuksia parissa paikassa), mutta yhtä kaikki, niin kriittisiä, että projekti oli viikon ajan täysin umpikujassa.

Alkuhankaluuksista selviydyttyäni Mechlabin kehitys on edennyt ripeästi.

Harjoitustyön kaksi ensimmäistä viikkoa ovat mielestäni liian intensiivisiä. Tietokantayhteyksien konfigurointi olisi ehkä asia, joka olisi hyvä demonstroida osallistujille livenä kädestä pitäen -pohjalta...?

Harjoitustyössä joutui ehdottomasti toimimaan oman mukavuusalueen ulkopuolella, mutta toisaalta tekemällä myös oppi tosi paljon uutta. Rankkaisin tämän erittäin hyödylliseksi opintojeni kannalta!

11. Muu dokumentaatio

Projektin SQL-tiedostot löytyvät repositorion SQL-kansiosta.