

MechLab

Rakennuspaja ja tietokanta Battletech-lautapelin roboteille.

Tuomas Honkala

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.

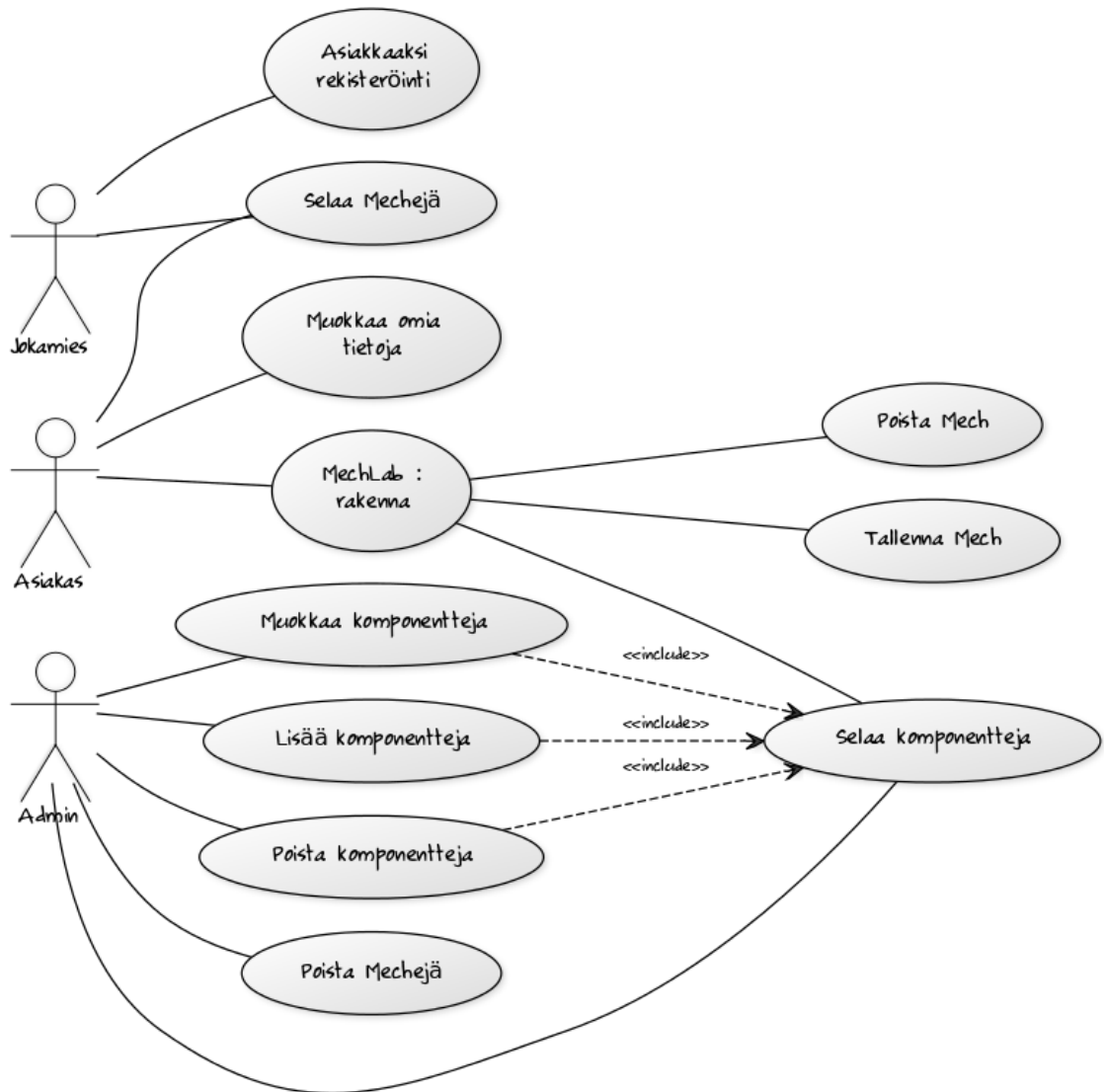
MechLabin tietokantaan tallennettuja Mechejä selataan ensisijaisesti painoluokittain, mutta haut esimerkiksi tiettyä asetyyppiä käyttävistä tai tietyn maksiminopeuden Mecheistä olisivat varmasti myös mahdollisia. Pelkkä Mech-tietokannan selaaminen ei edellytä kirjautumista. Verkkosivulla kustakin Mechistä 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).

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. MechLabia ajetaan laitoksen users-palvelimella.

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 käyttötapaukset:

Asiakkaaksi rekisteröinti:

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

Selaa Mechejä:

Kaikki käyttäjät voivat selata tietokantaan tallennettuja Mechejä.

Muita käyttötapauskuvia: sisäänkirjautuminen.

Asiakkaan käyttötapaukset:

Muokkaa omia tietoja:

Asiakkaat voivat muokata omia tietojaan (esimerkiksi vaihtaa salasanansa).

MechLab: rakenna:

Asiakkaat voivat rakentaa omia Mechejä komponenteista, jotka Admin on tallentanut järjestelmään.

Selaa komponentteja:

Asiakas voi Mechiä rakentaessaan selata tietokantaan tallennettuja komponentteja.

Tallenna/poista Mech:

MechLabissa rakennetun Mechin voi tallentaa tai poistaa (hylätä). Tallennetut Mechit lisätään selailtavien Mechien kantaan.

Muita käyttötapauskuvia: Selaa Mechejä, uloskirjautuminen.

Adminin käyttötapaukset:

Selaa/lisää/muokkaa/poista komponentteja:

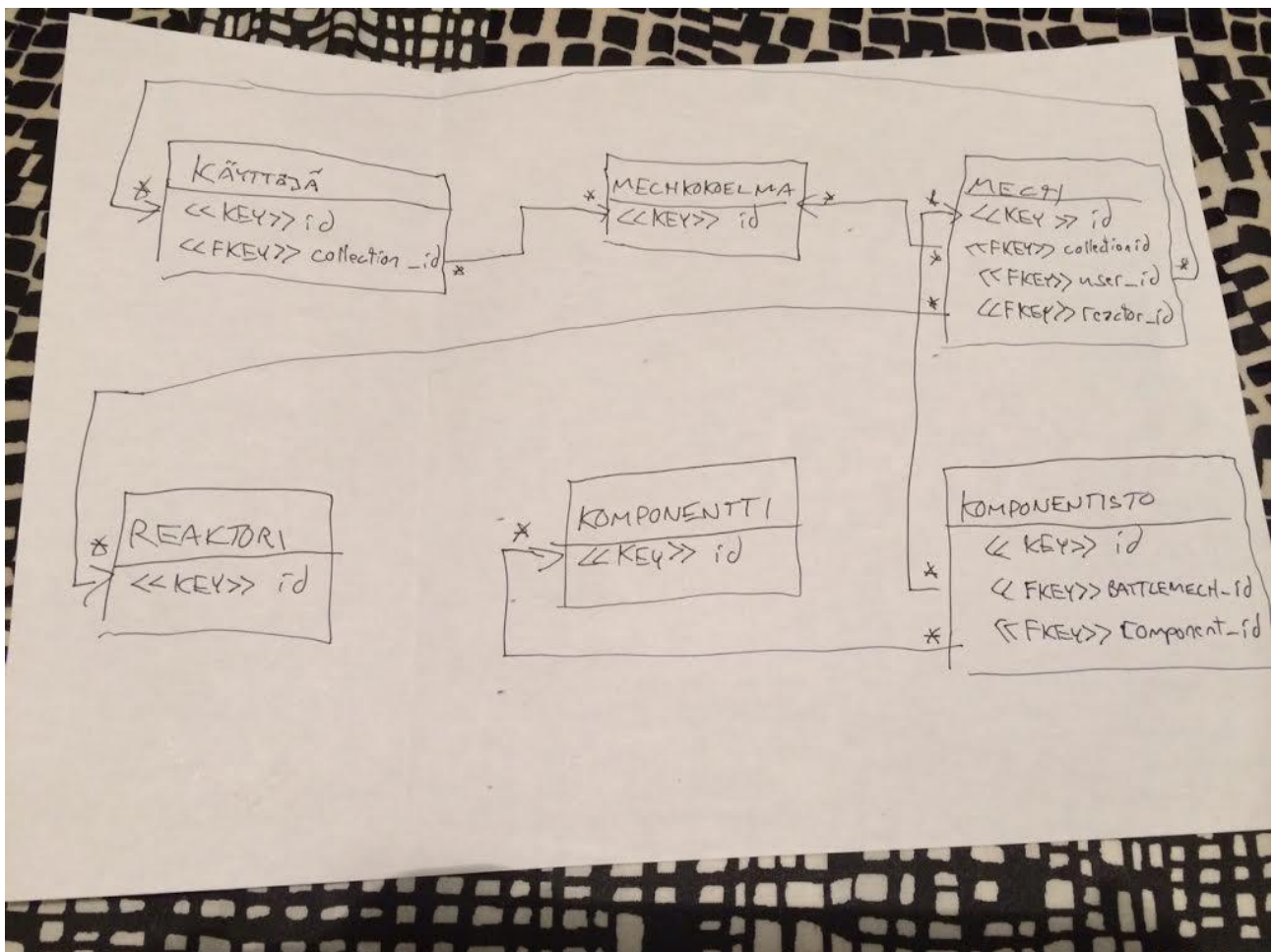
Admin voi selata, lisätä, muokata ja poistaa Mechien rakentamiseen käytettäviä komponentteja. Käytännössä adminin olisi järkevä lyödä komponenttilista lyödä lukkoon ennen kuin MechLabissa rakennetaan ensimmäistäkään Mechiä.

Poista Mechejä

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

Muita käyttötapauksia: Selaa Mechejä, uloskirjautuminen.

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	Kokoelma käyttäjän omistamista mecheistä. 30.11.2014: Kokoelma-attribuutti jäänee käyttämättömäksi.
Oikeustaso	Integer	Käyttäjän oikeustaso. 0 = peruskäyttäjä, 1= ylläpitäjä.
Vierailukerta	Integer DEFAULT 1	Käyttäjän vierailukerta (päivitetään jokaisen loginin 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 lopullisessa ohjelmistossa hyödynnetä ilmeisesti 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	Viite kokoelmaan, johon mech kuuluu. 30.11.2014: Collection_id-attribuutti jäänee tarpeettomaksi.
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.

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>

Admin-tunnuksilla (käyttäjätunnus: admin, salasana: admin) kirjautunut käyttäjä voi Mechlab.COMPONENTS -sivulla selata, luoda, editoida ja poistaa MechLabin komponentteja. Lopullisessa sovelluksessa Components-näkymä avattaneen kaikkien käyttäjien käyttöön, editoinnin jäädessä adminin harteille.

Komponenttien luominen (Mechlab.COMPONENTSsin "Weapon/Equipment/Reactor Lab" -alasivut) ja editointi (komponentti-listalta "Edit") tapahtuu valmiiksi rajattujen vaihtoehtojen puitteissa, joten käyttäjän ei ole mahdollista antaa "väärää" syötteitä. Nyt varsinkaan, kun laittomat syötteet tarkistetaan vielä mallitasolla. Nimi-kentässä SQL-injektiot saattavat olla yhä mahdollisia.

Jos käyttäjä jättää nimen syöttämättä komponentilleen, komponentti nimetään automaattisesti tyyppinsä ja suoritusarvojen mukaan. Nämä automatisoidut nimet vaikuttaisivat oikeastaan funktionaalisemmilta kuin käyttäjän antamat, joten voi olla, että lopullisessa versiossa koko komponenttien nimeämiskäytäntö jää sovelluksen harteille.

Komponentteja luodessa/editoidessa käyttäjän ei tarvitse klikata kaikkia parametreja läpi, vaan ainoastaan niitä, joita on muuttamassa. Esimerkiksi jos haluaa muuttaa aseiden vahinkoarvoa, pelkkä uuden vahinkoarvon klikkaaminen ja tallentaminen riittää.

Sovelluksessa voi 30.11.2014 alkaen rakentaa myös omia mechejä. Tämä tapahtuu klikkaamalla päänavikon Mechlab.BUILD -painiketta, jonka jälkeen Mechlab.BROWSE:n mech-listaukseen ilmestyy uusi nimeämätön 20 tonnin mech. Varsinaiseen rakennusnäkymään siirrytään tämän jälkeen klikkaamalla Edit (mechi tuhottaisiin viereisellä Delete-painikkeella).

Mechin rakentaminen tapahtuu valitsemalla dropdown-menuista uusia aseita ja komponentteja mechin eri ruumiinosiin. Mitä suuremmasta mechistä on kyse, sitä enemmän komponentteja siihen mahtuu. Asennuksia rajoittavat paitsi mechille määritelty tonnisto (komponenttien "massa"), myös ruumiinosakohtainen tilarajoitus (komponenttien "kokoluokka").

Editoitavan Mechin tonnistoa voi muuttaa klikkaamalla Weight Class -dropdown-menua. Tonnistot jakaantuvat neljään luokkaan: 20-35 tonnin Light Mecheihin, 40-55 tonnin Medium Mecheihin, 60-75 tonnin Heavy Mecheihin ja 80-100 tonnin Assault Mecheihin. Luokitus ei ole täysin triviaali, sillä raskaampien Mechien toimintakyky edellyttää tietyiltä osin raskaampien komponenttien käyttämistä.

Editoitavaa Mechiä ei tarvitse "tallentaa" erikseen, edit-näkymästä voi poistua miten haluaa, minne haluaa.

Rakentamista koskevat yleisesti ottaen seuraavat säännöt:

- Mech ei ole toimintakykyinen ilman seuraavia komponentteja: Cockpit (head), Sensors (head), Reactor (center torso), Gyroscope (left/center/right torso).
- Mech ei ole liikuntakykyinen ilman Actuator-komponenttia kummassakin jalassa. Light-mechille riittää Light Actuatorit, Medium Mech tarvitsee Medium Actuatorit, Heavy Mech Heavy Actuatorit ja Assault Mech XL Actuatorit. Huomaa, että Mech on "puoliksi" liikuntakykyinen, jos sillä on Actuator vain toisessa jalassa... :-)

- Mechin walking speed lasketaan suoraan suhteuttamalla reaktorin Power-arvo mechin painoon. Running speed johdetaan walking speedistä, mutta kuitenkin niin, että kevyet mechit saavat merkittävän bonuksen juoksunopeuteensa. Toisessa ääripäässä Assault-painoluokan (80-100t) mechit eivät kykene juoksemaan juuri sen nopeammin kuin kävelemään.
- Jokainen asennettu asekomponentti nostaa Mechin Weapon Ratingia, mutta eniten Weapon Rating nousee, kun ase asennetaan käteen (Left Arm/Right Arm). Tätä käsibonusta ei kuitenkaan saa, ellei kyseisessä kädessä ole Actuator-komponenttia. Raskaallekin Mechille riittää pelkkä Light Actuator käteen.
- Weapon Ratingiin saa tuntuvat bonuksen asentamalla päähän Targetting Computerin. Sekä Targetting Computereiden että Sensorsien "tier"-arvo huomioidaan (tier I on parempi kuin tier III), kun Weapon Ratingia lasketaan.
- Weapon Ratingiin vaikuttaa myös Mechiin asennettujen aseiden tuottaman kuumuuden ("heat") suhde Mechin kykyyn jäähtyttää itseään (eli reaktorin cooling-arvo ja heatsink-komponenttien lukumäärä). Mitä suuremmaksi ylikuumenemisriski kasvaa, sitä enemmän Weapon Rating kärsii.
- Armor Ratingiin vaikuttaa ensijaisesti Mechiin asennettujen Armor Plating -komponenttien tyyppi ja lukumäärä. Raskaat Mechit saavat pienen bonuksen panssarointiinsa. Mecheillä on myös oma Inner Structure -arvonsa, joka perustuu kaikkien asennettujen komponenttien lukumäärään ja tyyppiin. Tätä Inner Structure -arvoa ei kuitenkaan vielä näytetä missään. Battletech-lautapelin säännöissä (joita tämä sovellus ei 100 % orjallisesti noudata) Mechin vauriot menevät ensin panssarista ja sitten inner structuresta (jonka jälkeen Mech tuhoutuu).
- Mechin hyppykapasiteetti kasvaa asentamalla Jump Jet -komponentteja. Jump Jetit ovat selvästi tehokkaampia kevyillä Mecheillä. Jump Jeteillä on salainen "efficiency"-arvo, jonka seurauksena moninkertaiset jump jetit eivät lisää hypyn pituutta enää yhtä paljon kuin pari ensimmäistä.