



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

FD PATU

PHP/MySQL-tuotannonohjausjärjestelmä

TEKIJÄ: Veli-Pekka Lehtonen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Tietotekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Lehtonen Veli-Pekka			
Työn nimi Frozen Dawn palkanmaksu- ja tuotannonohjausjärjestelmä			
Päiväys	22.11.2013	Sivumäärä/Liitteet	38
Ohjaaja(t) lehtori Koistinen Jussi			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Piiparinen Peeta, rekisteröimättömän yhdistyksen edustaja			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön aiheena oli kehittää tuotannonohjausjärjestelmä Frozen Dawn-pelinharrastajayhteisön käyttöön. Tärkeä ominaisuus sovellukselle oli pelin tarjoaman API-palvelun hyödyntäminen. Palvelun tarjoamalla tiedolla automatisoitiin merkittävä osa sovelluksen ominaisuuksista. Sovelluksen täytyi olla varmatoiminen ja helposti lähestyttävä.</p> <p>Sovellus toteutettiin käyttämällä selainpohjaisissa sovelluksissa suosittua PHP-kieltä. Tietokannaksi valittiin Oraclen MySQL-kanta. Ohjelmoinnissa käytettiin Programmer's Notepad -ohjelmistoa. Kehitysympäristön käyttöjärjestelmäksi valittiin Windows 7 ja palvelinohjelmistona WAMP Server -ohjelmistopakettia.</p> <p>Työn tuloksena valmistui sovelluksen ensimmäinen prototyyppi. Sovellus kykenee käsittelemään tuotannonohjauksen kannalta monimutkaisia asioita. API-palvelun tarjoama automatisointi hyödynnettiin tehokkaasti. Sovelluksen toteutuksessa opittuja tietoja hyödynnetään jatkokehityksessä.</p>			
Avainsanat PHP, MySQL, API, tuotannonohjaus			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Information Technology			
Author(s) Lehtonen Veli-Pekka			
Title of Thesis Frozen Dawn Payroll Computation and Production Management System			
Date	22 November 2013	Pages/Appendices	38
Supervisor(s) Mr Koistinen Jussi, Lecturer			
Client Organisation /Partners Piiparinen Peeta, Representative of Unregistered Assosication			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to create a production management suite to be used by a gaming community called Frozen Dawn. A significant property of the application was the utilization of the API offered by the game. A great amount of automatic features were applied via using the API. The application was based on browser technology and a degree of usability and reliability was demanded.</p> <p>The application was created by using a popular web-application syntax PHP. Oracle MySQL was selected as the functioning database. Programmer's Notepad software was used in the programming of the application. Windows 7 and WAMP Servers were used as the development suite.</p> <p>The result of the thesis was the first prototype of the application. The application can manage complex tasks regarding the production management. The features of API were utilized extensively. The skills learned by creating the application will be used in improving the application.</p>			
Keywords PHP, MySQL, API, production management			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
1.1	Frozen Dawn	7
1.2	EVE Online	7
2	KÄYTETYT OHJELMISTOT JA TYÖKALUT	9
2.1.1	PHP.....	9
2.1.2	MySQL.....	10
2.1.3	WAMP Server	10
2.1.4	EVE Online API ja staattinen tietokanta	10
2.1.5	EVE-Central hinnaston haku API	11
2.1.6	Toissijaiset työkalut.....	11
2.2	Tausta-aineistot	12
3	PROJEKTIN MÄÄRITTELY, SUUNNITTELU JA TOTEUTUS.....	13
3.1	Määrittely.....	13
3.2	Suunnittelu.....	13
3.3	Toteutus	14
4	EVE ONLINE-PELIMEKANIIKAT	15
4.1	Pelin asetelmat	15
4.2	Pelin tavoitteet.....	17
4.3	Tuotannontekijät.....	18
4.4	T3-tuotanto ja Frozen Dawn -yrityskulttuuri	19
5	SOVELLUS	22
5.1	API-kutsut ja niiden käsittely sovelluksessa	22
5.2	Yrityksen sopimusten käsittely	24
5.2.1	Yleisnäkyä.....	24
5.2.2	Sopimuksen sisällön selaaminen	26
5.3	Tuottolaskelmat	27
5.4	Tuotantosuunnitelma.....	28
5.4.1	Tilaustaulukko	28
5.4.2	Komponenttien ja osien tarvetaulukot	29
5.4.3	Tilausten ja oikean tuotannon sitominen toisiinsa	30
6	TIETOKANTA	31

6.1	Staattiset taulut	32
6.2	Sopimustaulut.....	33
6.3	Tuotannon taulut	33
6.3.1	Tuotannon suunnittelutaulut	34
6.3.2	Tuotannon ja omaisuuden taulut	34
6.3.3	Tuotannon aputaulut.....	35
7	YHTEENVETO.....	36
	LÄHTEET	38

TERMIT JA LYHENTEET

FD, Frozen Dawn

- Suomalainen massiivimoninpelien harrastajayhteisö

MMO, Massive Multiplayer Online, massiivimoninpeli

- Pelityyppi jossa pelaajat osallistuvat pelaamiseen samalla palvelimella

EVE Online

- Massiivimoninpeli joka sijoittuu avaruuteen kuvitteelliseen universumiin

CCP Games

- EVE Online pelin islantilainen tuottaja ja ylläpitäjä

API, API-avain, API-kutsu

- Application Programming Interface on sovelluskehittäjän tarjoama työkalu jolla loppukäyttäjä voi hakea tai muokata tietoa. API-avain liitetään API-kutsun tunnistetiedoksi. API-kutsut suoritetaan EVE Onlinen API-palvelimelle

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää perustukset selainpohjaiselle tuotannonohjausjärjestelmälle. Sovelluksen on tarkoitus korvata vanha taulukkolaskentapohjainen järjestelmä. Tämä edistää järjestelmän käytettävyyttä huomattavasti lisäämällä uusia automaattisia ominaisuuksia. Sovelluksen nimi FD PaTu.

Toimeksiantaja on Frozen Dawn-pelaajayhteisön EVE Online -jaos. Sovelluksen ensimmäistä prototyyppiä testaavat ja käyttävät pelinsisäisestä tuotannosta vastaavat. Tulevaisuudessa työkalua laajennetaan ominaisuuksilla, jotka tukevat yritystoiminnan eri osia.

Tässä raportissa käsitellään työhön liittyvät lähtökohdat, edellytykset, käytetyt tekniikat sekä sovelluksen lopputulos. Työn aihe on julkinen, joten raportti pyrkii käsittelemään aiheet mahdollisimman avoimesti. Ensin käsitellään käytetyt työkalut ja menetelmät sekä pelin sovellukselle asettamat edellytykset. Lisäksi sovelluksen tietokannan rakenne käsitellään lyhyesti.

1.1 Frozen Dawn

Frozen Dawn on suomalainen pelaamisen harrasteyhteisö. Vuodesta 2006 asti FD on kerännyt eri pelien harrastajia samaan yhteisöön. Pääasiallisesti pelit ovat "Massive Multiplayer Online" (MMO) pelejä joissa keskeistä on yhteisöllisyys ja sosiaalisuus. Yhteisö on suunnattu aikuisille pelaajille: jäseniltä edellytetään täysi-ikäisyyttä. Aktiiviset yhteisön jäsenet tapaavat toisiaan sekä arkielämässä että järjestetyissä tapaamisissa. (Frozen Dawn 2013)

Frozen Dawnin EVE Online -jaoston jäsenet pelaavat samannimisen pelinsisäisen yrityksen alaisuudessa. Tässä yrityksessä on yli sata jäsentä, joista 50 ovat päivittäisesti aktiivisia. Jäsenmäärän kasvaessa ja tuotannon lisääntyessä myös perusteellisen tuotannonohjausjärjestelmän tarve kasvaa. Opinnäytetyötä aloitettaessa tuotantoa ja palkanlaskua ohjattiin Excel-pohjaisilla taulukoilla. Nämä taulukot vaativat manuaalista tiedonsyöttöä, joka oli turhauttavaa virhealtista rutiinityötä.

1.2 EVE Online

EVE Online on islantilaisen CCP Gamesin kehittämä massiivimoninpeli. Peli julkaistiin jo vuonna 2003 ja CCP Games laajentaa ja kehittää peliä edelleen. Yleensä pelistä nostetaan esiin vahvasti pelaajien varassa pyörivä talous, jota vahvistaa tuotannon vaativuus. EVE Onlinen pelaajien keskittyminen samalle virtuaalipalvelimelle on muista MMO-peleistä poikkeava erikoisuus, joka tekee markkinoista merkittävästi laajempia. Poikkeuksena ovat kiinalaiset pelaajat, jotka sijaitsevat omalla palvelimellaan. (CCP Games EVE Online 2013)

Peli sijoittuu avaruuteen New Edenin universumiin, joka koostuu yli viidestä tuhannesta aurinkokunnasta. Ulkoisesti pelimekaniikka keskittyy pääasiassa erilaisilla avaruusaluksilla toimimiseen. Avaruusaluksilla suoritettaviin aktiviteetteihin kuuluu esimerkiksi malmin louhiminen, logistiikka ja pelaajien keskinäinen taisteleminen. Kaupankäyntiä ja tuotantoa on pääasiassa asemilla, joiden välinen logistiikka on tärkeää kauppatavaran liikkumisen kannalta.

Pelaajat toimivat yhdessä tai toisiaan vastaan organisoituen pelinsisäisiin yrityksiin. Yritysten toimikuvaa rajoittavat pelimekaaniset ominaisuudet ja pelaajien luovuus. Yritykset keskittyvät pelaajien keskinäiseen taisteleamiseen, toiset teolliseen tuotantoon ja mielenkiintoisimmat yritykset osaa-
vat tuottaa omalaatuisia pelin sisäisiä tai ulkopuolisia palveluita. Opinnäytetyönä kehitettiin työkalu pelinsisäisen yksittäisen yrityksen toiminnan avustamiseen.

2 KÄYTETYT OHJELMISTOT JA TYÖKALUT

Opinnäytetyö toteutettiin PHP-ohjelmointikielellä ja ohjelmoinnissa käytettiin Programmer's Notepad -ohjelmaa. Tietokannaksi valittiin MySQL. Kehitysympäristönä käytettiin fyysistä Windows 7 -pöytätietokonetta ja palvelinohjelmistona oli WAMP Server. EVE Onlinen tarjoama Application Programming Interface ja pelin kiinteä tietokanta olivat keskeisiä työn toteutuksen kannalta.

Toissijaisia työkaluja olivat SimpleXML XML-dokumenttien käsittelyyn, CURL API-kutsujen käsittelyyn, PDO MySQL-lauseiden käsittelyyn ohjelmoinnissa ja MySQL Workbench tietokannan suoraan käsittelyyn. SimpleXML, cURL ja PDO -kirjastot sisältyivät valmiina WAMP Server -ohjelmistossa.

2.1.1 PHP

PHP -ohjelmointikieltä on kehitetty vuodesta 1995 saakka ja kehittäjät ovat muodostaneet PHP Groupin. Kielen viides vakaa versio on julkaistu vuonna 2013. PHP on vapaan lisenssin ohjelmisto, mutta ei ole yhteensopiva esimerkiksi GNU yleislisenssin kanssa. Ohjelmistoa käytetään laajasti web-sovelluksissa. (Wikipedia PHP 2013)

Syntaksi muistuttaa hyvin paljon C-ohjelmointikieltä. Muuttujat esitellään ilman tyyppiä ja tulkki käsittelee tyyppimuunnokset automaattisesti, mutta manuaaliset tyyppimuunnokset ovat ohjelmoidessa mahdollisia. PHP tarjoaa kattavan kirjaston perusfunktioita ja kirjastoa voi laajentaa monipuolisesti. Lisäksi PHP tukee olio-ohjelmointia. (PHP.net manual 2013)

Käytännössä PHP-ohjelmointikoodi sisällytetään HTML-dokumenttiin. Koodi käsitellään palvelimen PHP-tulkilla, joka tulkkaa koodin HTML-osat esitettäväksi asiakkaan selaimelle.

PHP-kieli on helposti lähestyttävä ohjelmointikieli ja laajassa suosiossa web-sovelluksien kehityksessä. Internet tarjoaa valtavasti tietoa ja apua syntaksin ymmärtämiseen. Useat palvelinohjelmistot tarjoavat tuen PHP-tulkille käyttöjärjestelmästä riippumatta.

2.1.2 MySQL

Tietokannat ovat merkittävä osa sovelluksien toimintaa. Ne tarjoavat organisoidun tavan tiedonkäsittelyyn. Lisenssi, yhteensopivuus ja yleisyys ovat merkittäviä kriteerejä tietokantasovellusta valittaessa.

MySQL on GNU-yleislisenssillä kehitetty tietokantasovellus. Oracle on ostanut MySQL:n, mutta sovellus on edelleen ilmainen. MySQL on yleisin ja käytetyin tietokantasovellus. Yleensä MySQL-tietokanta sisällytetään palvelinohjelmistoihin, jotka tarjoavat valmiin pakettiratkaisun palvelimiin tarvituista ohjelmistoista. (Wikipedia MySQL 2013.)

Tietokantaa muokataan SQL-syntaksilla. Tietokantaa voi hallinnoida komentokehotteesta tai käyttöliittymästä. Yleensä MySQL-ohjelmisto ei sisällä graafista käyttöliittymää, mutta Oracle tarjoaa MySQL Workbench -sovelluksen. Toinen yleinen graafinen käyttöliittymä on PHPMyAdmin, joka yleensä sisällytetään palvelinohjelmistoihin.

2.1.3 WAMP Server

Windows-kehitysympäristöön soveltuva palvelinohjelmisto WAMP Server tukee Apache, PHP ja MySQL -ohjelmistoja. Palvelinohjelmisto tarjoaa helposti lähestyttävän kehitysympäristön. WAMP Serveriä hallinnoidaan graafisesti selainohjelmalla tai ohjelmiston omalla hallinnointisovelluksella. Ohjelmisto käyttää vapaata GNL-lisenssiä. (WAMP Server 2013.)

2.1.4 EVE Online API ja staattinen tietokanta

EVE Online Application Programming Interface tarjoaa valtavasti tietoa käytettäväksi kolmannen osapuolen ohjelmistoissa. API tarjoaa sekä julkista tietoa sekä pelaaja- ja yrityskohtaista tietoa. Pelaaja- ja yrityskohtaiset tiedot tarvitsevat API-avaimen, joka suojaa yksityisen tiedon väärinkäytöksiä.

API palauttaa haetun tiedon XML-dokumenttina, joka sisältää paljon erilaisia tunnistenumeroita. Näiden tunnistenumeroiden kääntämiseen käytetään pelin tarjoamaa kiinteää tietokantaa. Tietokanta sisältää tiedot aluksista, asemista, aurinkokunnista ja vastaavista muuttumattomista tiedoista. (EVE-ID; API 2013.)

API:n tarjoaminen on harvinaista peliteollisuudessa. EVE Onlinen ympärille on kehitetty lukuisia APIa hyödyksi käytäviä kolmannen osapuolen sovelluksia. Sovellukset seuraavat esimerkiksi markkinoita tai muodostavat automaattisia taisteluraportteja.

2.1.5 EVE-Central hinnaston haku API

EVE Onlinen API ei tarjoa markkinahintojen hakemista omia sovelluksia varten. EVE-Central on pe-laajien kehittämä palvelu. Palvelulla voidaan seurata käytännössä kaikkien markkinoilla olevien tuotteiden hintakehitystä. Palvelun oman API:n avulla voi hakea hintatietoja käytettäväksi omassa sovelluksessa. Hintatietoja voi tarkastella myös selainohjelmalla. (EVE Central 2013.)

EVE-Centralin hintatiedot perustuvat käyttäjien lataamiin markkinatietoihin. Käyttäjä lataa tietokoneelleen EVE-Centralin sovelluksen. Sovellus hakee EVE Online -pelin paikallisesti tallentamia markkinatietoja. Ohjelma lähettää tiedot EVE-Centralin palvelimelle käsiteltäväksi. Tietokannan tarjoamaa tietoa voidaan tarkastella selainohjelmalla tai API:n avulla.

2.1.6 Toissijaiset työkalut

SimpleXML, cURL ja PDO -kirjastoja käytettiin aktiivisesti sovelluksen ohjelmoinnissa. Kirjastojen käyttäminen sovelluksessa nopeuttaa ohjelmointityötä ja lisää koodin turvallisuutta. Kirjastot yksinkertaistavat vaadittujen toimintojen toteuttamista.

EVE Onlinen API palauttaa haetun tiedon XML-dokumentteina. Dokumenttien käsittelyyn käytetään SimpleXML-kirjastoa. SimpleXML luo palautetusta dokumentista objektin ja tarjoaa funktiot sen käsittelyyn ohjelmoinnissa. Kirjaston käyttäminen nopeuttaa huomattavasti dokumenttien käsittelyä. (PHP.net SimpleXML 2013.)

cURL-työkalulla voidaan siirtää tietoa eri protokollilla, joita ovat esimerkiksi HTTP(s), POP3/IMAP ja FTP. Kutsuja voidaan tehdä komentokehotetyökalulla tai sisällyttämällä cURL-kirjasto omaan sovellukseen. cURL-kirjastolla tehdään protokollakutsuja sovelluksen koodissa. PHP-ohjelmistot sisältävät cURL-kirjaston. Kaikki sovelluksen API-kutsut tehdään cURL-kirjaston funktioilla ja HTTPS protokollalla. (cURL 2013.)

PDO-kirjastoa suositellaan yleisesti MySQL-tietokannan käsittelyyn PHP-kielessä. PDO sisältyy PHP:n valmiisiin kirjastoihin. PDO tarjoaa luokat, oliot ja funktiot tietokantojen käsittelyyn. PDO:n käyttö lisää tietoturvasuutta vähentäen SQL-injektion riskiä. Sovelluksen tietokannan käsittely tehtiin aina PDO-kirjaston avulla. (PHP.net PDO 2013.)

2.2 Tausta-aineistot

PHP-ohjelmoinnin ongelmatilanteiden ratkaisussa auttoivat kaksi eri www-sivustoa. Merkittävä lähde oli PHP Groupin tarjoama manuaali. Manuaali sisältää dokumentaation PHP:n kielisyntaksista ja sen funktioiden toiminnasta. Toinen tärkeä tietolähde oli Stack Overflow -sivusto. Sivustolla kysyjät tuovat ongelmansa esille ja useat vastaajat pyrkivät ratkaisemaan annetun ongelman. Sivuston käytävyyttä parantaa vastauksien arvostelu: positiivisimman arvostelun saanut vastaus on yleisen konsensuksen mukaisesti oikea ratkaisu. Sivustoa hyödynnettiin tutustumalla sivustolla aikaisemmin esitettyihin kysymyksiin ja vastauksiin. (PHP.net 2013; Stackoverflow 2013)

Eve Online API:n dokumentointi on hyvin suurpiirteistä. API:n käyttäminen vaatii hyvin paljon oma-toimista perehtymistä käyttötavan ja kutsujen hahmottamiseen. Eve-ID-sivusto tarjoaa kattavan selostuksen API-kutsuista ja niiden tarjoamasta tiedosta. (EVE-ID 2013.)

3 PROJEKTIN MÄÄRITTELY, SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Projektin toteutukseen varattiin kolme kuukautta kesältä 2013. Tänä aikana tehtiin kaikki projektiin liittyvä tutkimustyö ja käytännön toteutus. Koska työn toimeksiantajana oli harrastusyhteisö, tehtiin työ jokaisen siihen osallistuneen vapaa-ajalla. Projektipalaverit pidettiin viikoittain, joten projektin suunnitellusta ja todellisesta etenemisestä oli kaikilla osallisilla selkeä ja ajantasainen käsitys. Projektipalaveriinkin osallistuivat työn tilaaja, työn toteuttaja ja pelinsisäisen tuotannon asiantuntija.

3.1 Määrittely

Sovelluksen ominaisuudet ja toiminnot yleisellä tasolla määriteltiin projektin aloituspalaverissa. Toteutuksessa olevia ominaisuuksia ja toimintojen määritelmiä tarkennettiin viikkopalaverissa. Varsinaisia projektin määrittelydokumentteja ei luotu. Määrittelyyn vaikutti tuotannonohjauksessa käytetyn taulukkolaskennan ominaisuudet, jotka haluttiin merkittävässä määrin sisältää sovellukseen.

Automaattinen tiedonhaku käytettävissä olevista lähteistä on huomattava ominaisuus verrattuna edelliseen taulukkolaskennalliseen tuotannonohjaukseen. Useimmat laskukaavat ja toiminnot olivat jo valmiiksi käytössä Frozen Dawn Industries taulukkolaskennassa. Kaavoja ja ominaisuuksia hyödynnettiin ja kehitettiin sovelluksen toteutuksessa. Pyrkimyksenä oli minimoida taulukkolaskennallisen tiedonkäsittelyn syöttövirheet. Tietojen käsin syöttämisen minimointi säästää myös käyttäjän aikaa, joka korostuu vapaa-ajalla tehtävän harrasteen suhteen.

3.2 Suunnittelu

Projektia varten luotiin projektisuunnitelma mistä ilmenee aikataulut, käytettävät työkalut ja projektin tavoitteet. Kyseistä dokumenttia päivitettiin viikoittain palaverien tulosten mukaisesti. Käytännön suunnittelu toteutettiin aina palaverien yhteydessä. Palaverien yhteydessä seurattiin sovelluksen ja ominaisuuksien toteutumista sekä projektin aikataulussa pysymistä. Mikäli kyseisiin tehtäviin tarvittiin lisää aikaa, sovittiin aikataulun säätämisestä palaverissa. Pääsääntöisesti projektin toteutunut aikataulu oli suunnitelman mukainen. Suunniteltu aikataulu ylitettiin muutamalla viikolla.

3.3 Toteutus

Työ toteutettiin kesällä 2013. Tuntimäärää ei kirjattu ylös, mutta kehitystyö oli kokopäiväistä. Aluksi merkittävä osa kehitystyöstä keskittyi tutkimustyöhön ja käytännön toteutuksen hahmottamiseen. Tiedon kerääntyessä varsinainen ohjelmointi nopeutui huomattavasti.

Työrytmi koostui viikkopalaverien mukaisesti. Palaverissa määriteltiin tavoitteet tulevalle viikolle. Tavoitteiden toteuttamista varten oli tehtävä tutkimustyötä ja kokeiltava eri toteutusmalleja. Lopullinen toteutus sovellukseen tehtiinärkevimmän ratkaisun mukaan. Toteutettujen ominaisuuksien toiminta ja mielekkyys käytiin läpi seuraavassa palaverissa.

Työn ominaislaatuisten luonteen takia lähdemateriaalia ei ole paljon saatavilla. Esimerkiksi EVE Online API:n käyttämisestä PHP-koodissa ei löydy virallista dokumentaatiota. Dokumentaatiosta löytyy API-kutsut ja niiden parametrit, mutta varsinaisen käytännön toteutuksen joutui hahmottamaan itse.

4 EVE ONLINE-PELIMEKANIIKAT

4.1 Pelin asetelmat

Peli sijoittuu New Edenin kuvitteelliseen universumiin. Avaruuden valloitus ja avaruusaluksissa eläminen on arkipäivää. New Edeniä hallitsee neljä imperiumia, mutta tämä ei näy perinteisessä arkipelelaamisessa muutoin kuin avaruusaluksien ja asemien tyylimuutoksina. Pelissä on tarjolla valtava määrä taustakuvitusta, mutta pelaajat keskittyvät pääasiassa sosiaaliseen kanssakäyntiin. Peli on avoimen maailman peli. Pelaajat itse vaikuttavat pelin kulkuun ja luovat sisällön vuorovaikutuksessa toisten pelaajien kanssa.

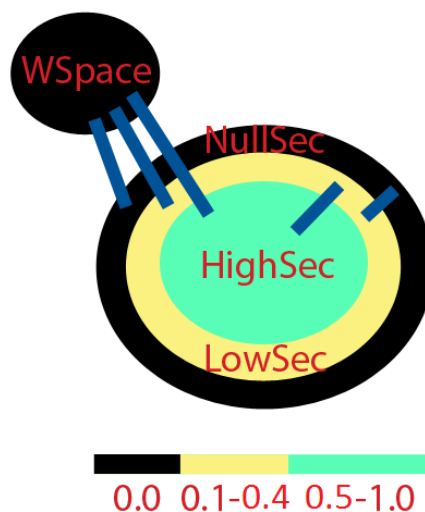
Pelimaailma koostuu reilun viiden tuhannen tähtijärjestelmän galaksista. Tunnetut tähtijärjestelmät ovat kiinteästi kytkettyinä toisiinsa hyppyporteilla. Järjestelmien välinen matkustus suoritetaan tähtijärjestelmästä toiseen usealla hypyllä käyttämällä hyppyportteja. "Wormhole"-avaruuden tähtijärjestelmiä ei ole kytketty toisiinsa kiinteillä hyppyporteilla. Tähtijärjestelmien kytkökset toisiinsa vaihtelevat satunnaisilla madonrei'illä. Wormhole-avaruuden asukkaat voivat olla pitkiä aikoja ilman kytköksiä "sivistykseen".

Tähtijärjestelmät luokitellaan eri turvallisuusluokkiin. Matalampi turvaluokitus tarkoittaa arvokkaampia ja harvinaisempia resursseja, mutta turvallisuus ja selviäminen ovat pelaajien vastuulla.

Pelin neljä kiinteää imperiumia ja niiden alueet muodostavat "High Security"-avaruuden. Avaruutta merkitään turvallisuus luokituksilla 0.5 - 1.0, isomman numeron ollessa turvallisempi. Avaruusasemat ovat pääsääntöisesti pelin tietokoneyritysten hallinnassa, mutta maksua vastaan voi pystyttää pelaajayrityksen omistamia pienempiä rakennelmia tietyillä reunaehdoilla. High Security -alueilla toisen pelaajan tappaminen on kiellettyä, mutta ei kuitenkaan pelimekaanisesti estettyä. Näitä alueita valvoo pelinsisäinen poliisi järjestelmä jota ohjaa tietokone. Pienempi turvaluokitus näkyy esimerkiksi hitaampana poliisin reaktiona mikäli pelaaja rikkoo toista pelaajaa vastaan. Yritysten on mahdollista julistaa sota toisiaan vastaan joka sallii osapuolten keskinäisen tappelemisen myös korkean luokituksen alueilla. High Security sodan ylläpitäminen on maksullista joten se ei ole mieluisa vaihtoehto voittoa tavoitteleville yrityksille. Suurin osa pelin kaupankäynnistä tapahtuu High Security avaruudessa sen turvallisuuden ja väentiheyden johdosta.

0.1 - 0.4 turvaluokituksen tähtijärjestelmät kuuluvat edelleen tietokoneiden ohjaamien yritysten hallintaan, mutta poliisi ei toimi näillä alueilla. Järjestelmiä kutsutaan "Low Security" -avaruudeksi. Avaruusasemat ovat edelleen pääsääntöisesti pelin tietokoneyritysten hallinnassa. Näillä alueilla on kuitenkin enemmän pelaajien rakennelmia, sillä ne ovat halvempia ylläpitää kuin High Security avaruudessa.

0.0 turvaluokituksen ja wormhole-avaruuden alueet ovat lähes täysin pelaajien hallussa. Alueilla ei enää vaikuta imperiumin lait ja avaruusasemat ovat pelaajien rakentamia ja hallinnoimia. Teoriassa nämä alueet ovat keskenään samanlaisia lukuun ottamatta saatavien resurssien eroja ja wormhole-avaruuden järjestelmien kiinteiden kytköksiin puutetta. Tämä on johtanut hyvin mielenkiintoiisiin eroihin kyseisten avaruuksien välillä. Merkittävimmät erot ovat valtasuhteet ja politiikka. Koska 0.0 avaruudessa on kiinteät yhteydet toisiin tähtijärjestelmiin, sallii se eri ryhmien ja pelaajien säännöllisemmän yhteydenpidon. Tämä on johtanut hyvin suurien liittoumien muodostumiseen. Liittoumat voivat paisua jopa useiden tuhansien pelaajien kokoisiksi. Poliittinen valtapeli ja suuret yhteenotot ovat 0.0 avaruudelle ominaisia. Wormhole-avaruuden satunnaisuudesta johtuen pelaajien yritykset ovat pirstoutuneempia ja vaativat enemmän pelaajien väliseltä luottamukselta. Wormhole-avaruudessa vallitsee "ammu ensin, kysele myöhemmin" tyylinen ajattelumalliin. Tuntemattomat vieraat tuhoetaan yleensä välittömästi. Wormholessa päivittäin muuttuvat reittikytkökset asettavat merkittävät haasteet logistiikalle (kuva 1). (EVElopedia, system security, w-space, 2013)



KUVA 1. Kuvaus turvaluokituksista ja hyppyporttien suhde toisiinsa.

Peli on hiekkalaatikko, johon pelintekijät ovat luoneet leikkikalut. Pelin henki on pääsääntöisesti pelaajien päätettävissä. Pelissä vallitsee hyvin raadollinen kapitalistinen henki, missä vastustajalle ei tarvitse antaa armoa ja heikkoa hyväksikäytetään. Pelissä on äärimmäisen kilpailuhenkinen ympäristö. Käytännön esimerkkinä kaksi eri yritystä kilpailee samalla tuotteella markkinoilla. Ei olisi yllättävää jos toinen yrityksistä palkkaisi kolmannen osapuolen hidastamaan tai tuhoamaan toisen tuotantoa tai yrityksen kokonaan. Liittoutumat ja yritykset voivat taistella keskenään saman alueen resursseista.

Pelin sisäinen valuutta on ISK (Interstellar Credits). ISK voidaan teoreettisesti sitoa oikeaan valuuttaan käyttämällä apuna peliaikakorttien euromääräistä hintaa, koska näitä kyseisiä peliaikakortteja voidaan ostaa myös pelinsisäisellä valuutalla. Yhden peliaikakortin pelin markkinahinta on 550 miljoonaa ISK ja oikea euromääräinen arvo on 15 euroa. Arvoilla saadaan yhden euron arvoksi n. 37 miljoonaa ISK.

4.2 Pelin tavoitteet

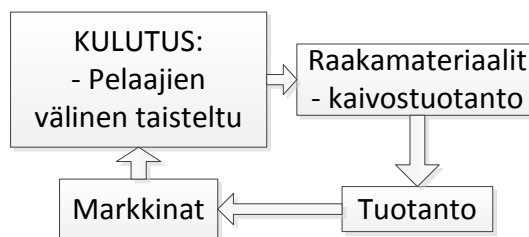
Pelin avoimuuden takia on hankala kuvailla yhtä tiettyä tavoitetta saavutettavaksi. Mekaniikka nojaa vahvasti pelaajien omaan toimintaan, joka sallii laajan kirjon eri pelaajien asettamia tavoitteita. Massiivimoninpelien tapaan peliä ei pelata läpi, vaan pelin pelaaminen on jatkuva harrastus.

Pääsääntöistä toimintaa voi keskittää neljälle osa-alueelle, joista kolme keskittyy omaisuuden kartuttamiseen ja neljäs omaisuuden tuhoamiseen. Huomattava osa pelaamisesta on pelaajien välinen taistelemisen ja yritysten sotiminen. Välienselvittelyt voivat olla muutaman pelaajan välistä hävittäjäluokan alusten taistelemista jopa usean sadan hengen liittoutumien väliseen sotimiseen, jossa on mukana suuria taistelulaivaluokan aluksia. Taisteluiden motiivina voi olla mm. piratismi tai liittoutumien välinen rajojensiirto. Aluksia ei luoda pelinsisäisesti tyhjästä, joten nämä taistelut käyttävät pelaajien valuuttaa sekä lisäävät alusten ja osien kysyntää markkinoilla. Todella suuret taistelut kasvattavat markkinoiden kysyntää ja lisäävät tuotannon tarvetta.

Markkinat ja pelin sisäinen ekonomia on hyvin omalaatuinen ja merkittävä osa peliä. Pelintekijät pyrkivät minimoimaan oman toimintansa vaikutuksen markkinoihin. Tämä korostaa pelaajien vaikutamista markkinoihin ja pelin sisäiseen ekonomiaan. Taitonsa mukaan pelaaja voi tehdä voittoa täysin liikkumatta asemaltaan tai vaikuttamatta tuotantoketjuun. Pelinsisäiset markkinat ovat yllättävän monimutkaisia ja vaativat pelaajalta hyvin paljon omistautumista ymmärtääkseen taustalla vaikuttavia mekaniikoita. Markkinoilla korostuu vahvasti kysynnän ja tarjonnan laki. Yksittäisen tahon on likipitäen mahdotonta monopolisoida markkinoita laajalta alueelta. Laajamittainen markkinoiden manipulaatio on kuitenkin mahdollista.

Pelin tuotannon ja markkinoiden monimutkaisuutta oikean elämän vastaavista erottaa kaksi merkittävää tekijää. Lopputuotteiden laatueroja ei ole pelissä, joten käytännössä ainoaksi kilpailutekijäksi jää tuotteiden hinta. Hintakilpailuun voi vaikuttaa tehostamalla tuotantoketjuja. Lisäksi tuotteet eivät kulu iän tai käytön mukaan. Viisi vuotta varastossa istunut avaruusalus on edelleen yhtä arvokas kuin juuri tuotantolinjalta tuotettu.

Suurin osa markkinoilla olevista tuotteista on pelaajien tuottamia. Markkinat ovat käytännössä täysin pelaajien tuotannosta riippuvaisia. Tuotanto on todella laaja osa pelin ekonomiaa, ja jopa alusten tuotantoon voi liittyä useampia pelaajia ja tuotantovaiheita. Tärkeä osa tuotantoa ja tuotteiden saapumista markkinoille on kuljetustoiminta. Kuljetukset voidaan laskea osaksi tuotantoketjua. Kuljetuksia tekevät omatoimisesti tuottajat, tai kuljettajat voivat vuokrata palvelujaan. Kuljetukset liikkuvat tavaraa pelaajien, markkinoiden ja tuotannon kesken. Kuva 2 kuvaa tuotteiden kiertokulun pelinsisäisesti.



KUVA 2. Summittainen kuvaus tuotteiden kiertokulusta

4.3 Tuotannontekijät

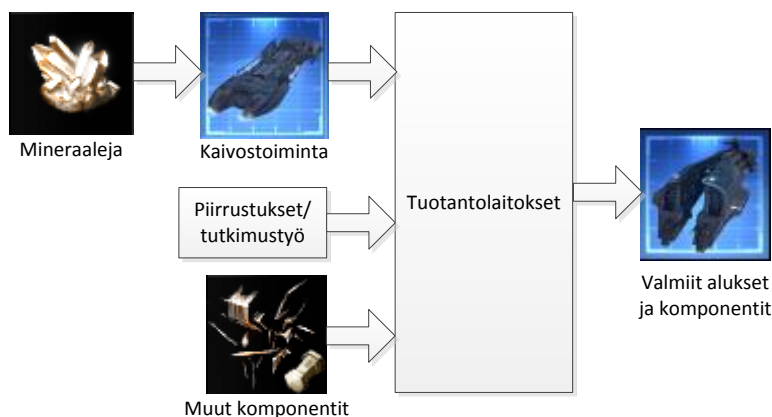
Tuotanto koostuu monista eri vaiheista, ja tuotantoketjuun osallistuu laajuuden mukaan useita pelaajia. Osallistumisen on joko suoraan aktiivista tai markkinoiden kautta epäsuoraa osallistumista. Pelaajilla on mahdollisuus keskittyä tiettyyn tuotannon osa-alueeseen itsenäisesti tai osallistua usean sadan pelaajan yritystoiminnan tuotantoketjuun. Lopputuotteet jaetaan karkeasti teknologiatasojen mukaan Tech 1, 2 tai 3.

Tuotantoketjun alkupäässä on luonnollisesti malmin louhinta eli kaivostoiminta. Yleensä kaivostoiminnan yhteydessä malmi jalostetaan mineraaleiksi. Perusideana on ostaa kaivostoimintaan sopiva alue ja louhia malmi asteroidivyöhykkeiltä. Kaivostoiminta on pelin helpoiten lähestyttävää ammattaitoja, mutta siitä voi laajentaa monipuolista yritystoimintaa. Laajimmillaan se sisältää louhinnan, malmin kuljetukset, malmin jalostuksen mineraaleiksi ja mahdolliset jatkokuljetukset omaan käyttöön tai markkinoille. Kaivostoiminta on pelin markkinoiden ja tuotannon elinehto.

Kokonaistuotanto (kuva 3) ei perustu pelkästään mineraaleihin, vaan tuotantoon tarvitaan aina joko tuotteen alkuperäiset piirustukset tai niiden kopiot. Piirustukset sisältävät lopputuotteen vaatimat materiaalikustannukset. On syytä mainita, että arvokkaimpien tuotteiden alkuperäisiä piirustuksia on vain kiinteä määrä pelaajien hallussa koko universumissa ja piirustuksien kopiot ovat kulutustavaraa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kopiolla voidaan tehdä vain tietty määrä tuotteita. Kopioita luodaan ja niiden tuotantotehokkuutta parannetaan tutkimustyöllä. Tutkimustyö on oma alansa, joka vaatii tietyt taidot, resurssit ja materiaalit.

Tuotannon tehokkuuteen vaikuttavat käytettävissä olevat tuotantolaitokset ja tutkimuslaboratoriot. Tuotantoa ja tutkimustyötä voidaan suorittaa julkisilla asemilla, mutta asemat verottavat laitoksiansa hyödyntämisestä. Tuotantoketjun tehostamiseen kannattaa rakentaa omat asemat, jotka sisältävät vaaditut tuotantolaitokset ja laboratoriot. Omat asemat vaativat alkupääomaa ja aiheuttavat ylläpitökustannuksia.

Tuotannon monipuolisuus, ajankäyttö ja voitontavoittelu vaativat tuotantolaskelmia. Laskelmat voivat yksinkertaisimmillaan laskea haalittujen materiaalien markkinahinnat ja lopputuotteesta saatavan voiton tai ne ottavat huomioon tuotannon jokaisen osa-alueen ja niihin käytetyn ajan sekä resurssit. Julkista standardia pelin tuotantolaskentaan ei ole, sillä pelin luonteen vuoksi nämä tiedot yleensä halutaan pitää yksityisinä. Laskentamalleja voi olla hyvin erilaisia ja työkalut voivat olla juuri tiettyä laskentaa varten räätälöityjä. Esimerkiksi FD PaTu laskee tuotteita materiaalien ajankohtaisten markkinahintojen mukaan, mutta ei ota huomioon tuotantoon käytettyä aikaa. (EVElopedia manufacturing 2013.)

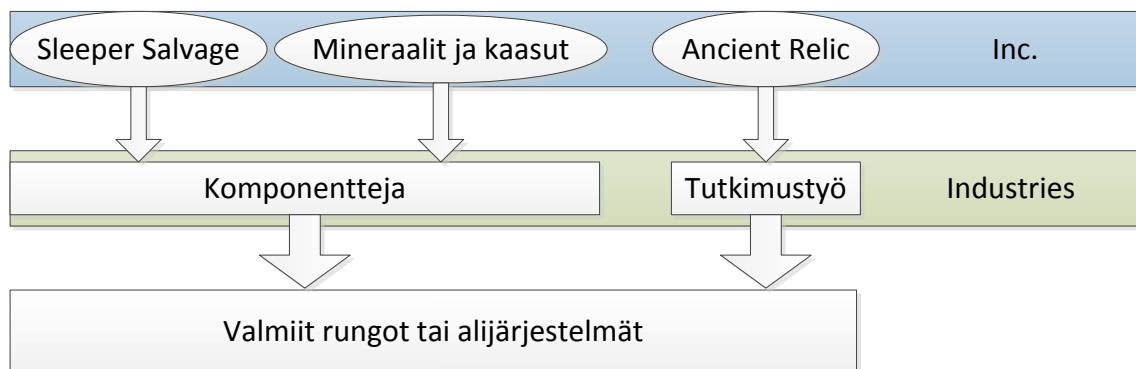


KUVA 3. Summittainen kuvaus tuotantolinjasta

4.4 T3-tuotanto ja Frozen Dawn -yrityskulttuuri

Tech 3 eli T3-tuotannolla tarkoitetaan arvokkaiden taktisten risteilijäluokan alusten ja niihin käytettävien komponenttien tuotantoa. Lopputuotteet jaetaan alusrunkoihin ja niihin käytettäviin alijärjestelmiin. Pääpiirteissään tuotantoketju on yhtenäinen yleisen tuotantokaavan mukainen muutamilla eroilla. T3-tuotantoon vaadittavat materiaalit tulevat pääsääntöisesti wormhole-avaruudesta. Tutkimuksessa käytettävät piirrustukset ja niiden tutkiminen eroavat käytännössä hieman, mutta ovat teoriassa samanlaiset kuin normaalissa tuotannossa.

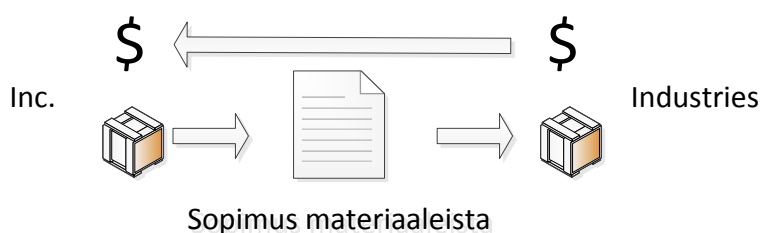
Eniten käytettyä materiaalia on wormhole-avaruudessa sijaitsevilta tietokonevastustajilta saatava "Sleepers Salvage". Samalta alueelta saadaan myös merkittävästi harvinaisempia "Ancient Relic" -mineraaleja. Tarvittavat mineraalit voi kerätä käytännössä mistä vain, mutta wormhole-avaruuden asteroidit ovat vähemmän kilpailtuja kuin muualla avaruudessa. Lisäksi tarvitaan kaasua, jota sijaitsee vain wormhole-avaruudessa. Kaasua saadaan käytännössä samoilla menetelmillä kuin malmia ja mineraalia.



KUVA 2. Summittainen kuvaus tuotantoprosessista ja vastuualueista

Frozen Dawnin T3-tuotantovaiheet jakautuvat kahdelle sisaryhtiölle kuvan 4 mukaisesti: Frozen Dawn Inc. vastaa pääsääntöisesti materiaalihankinnoista wormhole-avaruudesta ja Frozen Dawn Industries vastaa varsinaisen tuotannon päävaiheista. Tuotannon voisi suorittaa kokonaan samassa paikassa kuin materiaalihankinnat. Frozen Dawn on kuitenkin päättänyt tekemään varsinaisen tuotannon High Security -avaruudessa, erittäin lähellä aktiivisia markkinoita. High Security -alue myös on turvallisempi tuotannon puolustamisen kannalta.

Wormhole-avaruus asettaa merkittäviä logistisia haasteita, sillä kytkökset High Security -avaruuteen ovat satunnaisia. Tuotannon materiaalien yritysten välisissä omistussuhteiden vaihdossa peli tarjoaa sisäänrakennetun sopimusten käsittelyn. Jos wormhole-avaruudesta on kytkös High Security -avaruuteen, FD Inc. tuo kerätyt materiaalit High Security -alueelle. Logistisista syistä FD Inc. ei kuitenkaan vie materiaaleja tuotantolaitoksille asti. FD Inc. luo sopimuksen, joka sisältää kaikki tuodut materiaalit. Peli ei tarjoa riittävän tarkkaa tapaa laskea materiaalien yhteenlaskettua markkina-arvoa, joten hintapyyntöä ei sopimukseen merkitä. FD Industries hyväksyy sopimuksen, joka muuttaa sisällön FD Industriesin omistukseen (kuva 5). FD Industries järjestää oman logistiikan materiaalien keräämiseen High Security -avaruudessa ja maksaa niiden arvon suoraan FD Inc.:n tilihallintaan.



KUVA 3. Kuvaus materiaalien omistussuhteiden vaihtamisesta

Jäsenet eivät tee tuotantoon liittyviä työtehtäviä ilmaiseksi, vaan palkanlaskenta ja maksujärjestelyt ovat merkittävä osa yrityksen toimintaa. Tuotantovaiheen mukaan palkanmaksu on erilaista. Alkumateriaalien keräämisestä maksetaan antamalla pelaajille suoraan osa saatavista materiaaleista, joita ei kuitenkaan varsinaisessa tuotannossa käytetä. Kaivostoiminnasta maksetaan pelaajille tuntimääräisesti. Varsinaisesta tuotannosta maksetaan valmistuneiden tuotteiden mukaan. Logistiikasta vastaaville kuskeille maksetaan matkan pituuden mukaan.

Nykyinen tuotannonohjaus suoritetaan kokonaan taulukkolaskennan avulla (kuva 6). Tähän tarkoitukseen käytetään Google Docs -pilvipalvelun taulukkolaskentaohjelmistoa. Kyseisen palvelun etuina on tekninen toimintavarmuus ja mahdollisuus sallia useamman henkilön muokata samaa taulukkoa yhtäaikaaisesti. Molemmilla Frozen Dawnin sisaryhtiöillä on omat noin kymmensivuiset taulukot ja FD Industriesilla on erillinen taulukko T3-tuotannolle. Taulukoilla suoritetaan muun muassa palkanlaskentaa, tuotantosunnitelmia ja niihin tarvittavien materiaalikulujen määrittelyä sekä hintaseurainta.

Taulukkolaskennan ongelmaksi muodostuu järkevä historiahallinta, tietokannan puute ja automatisoinnin puute. Esimerkiksi sopimusten käsittelyssä taulukkolaskentasovellus ei pysty järkevästi hakemaan kaikkia aktiivisia sopimuksia APIsta sekä luetteloimaan tai käsittelemään niitä. Nykyisessä mallissa sopimus avataan pelin sisällä, haetaan sen sisältämä materiaaliluettelo ja syötetään määrät käsin taulukkoon kokonaisarvon laskemiseksi. Jos sopimuksia on useita, täytyy taulukko aina puhdistaa ja aloittaa tietojen syöttäminen alusta. Taulukolla voidaan hinnoitella vain merkityt materiaalit. Menetelmä on virhealtis ja aikaa vievä. Raskaat välivaiheet korostuvat, sillä kyseessä on harrastuksena toimiva peli.

Kaikesta maksetaan Jita Buy -12%		Ei makseta: T3 Datacoreista, eikä muista Ancient Salvageista paitsi Melted Nanoribboneista		Päivitä vain määrä!	
KAIKKI YHTEENSÄ		120,014,400.00	Maksa Incin masteriin	incin kaasu & mining	Turkoosit kentät tärkeät
Maksa T3 pääomasta	0.00	0.00	0.00	0.00	Silra T3 hangaariin Ancient Sleeper Relics
Maksa T2 pääomasta	0.00	0.00	0.00	0.00	Silra T2 hangaariin kaikki
Maksa T1 pääomasta	120,014,400.00	0.00	0.00	120,014,400.00	Silra T1 hangaariin kaikki
	INC Yhteensä		0.00	120,014,400.00	
Tavara	Jita Buy	Jita buy -12%	Määrä	Summat	
Melted Nanoribbons	4,633,000.00	4,077,040.00			0.00
C3-FTM Acid	3,600,000.81	3,168,000.71			0.00
Carbon-86 Epoxy Resin	1,164,130.52	1,024,434.86			0.00
Fullerene Intercalated Graphite	3,100.00	2,728.00			0.00
Fulleroferrrocene	812.98	715.42			0.00
Graphene Nanoribbons	41,009.26	36,088.15			0.00
Lanthanum Metallofullerene	9,000.32	7,920.28			0.00
Methanofullerene	10,000.00	8,800.00			0.00
PPD Fullerene Fibers	6,400.20	5,632.18			0.00
Scandium Metallofullerene	31,019.38	27,297.05			0.00
intact armor nanobot	21,250,001.67	18,700,001.47			0.00
intact electromechanical component	35,234,004.61	31,005,924.06			0.00
Intact hull section	104,004,007.41	91,523,526.52			0.00

KUVA 4. Otos taulukkolaskennasta

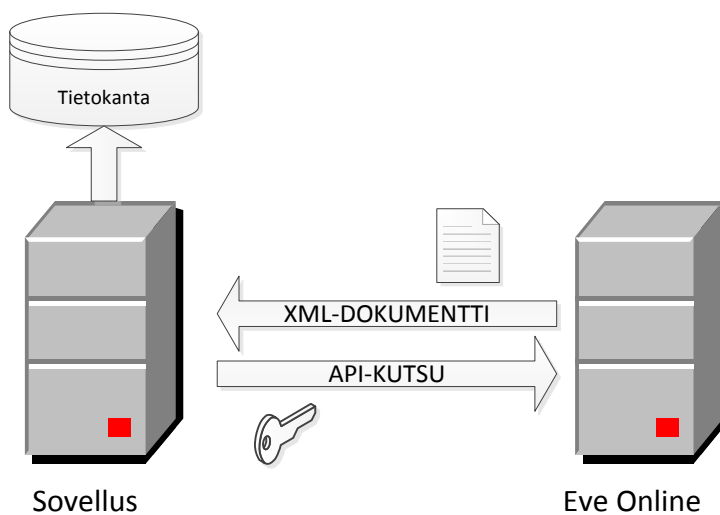
5 SOVELLUS

5.1 API-kutsut ja niiden käsittely sovelluksessa

Eve Onlinen API hakee valtavan määrän eri tietoa liittyen mm. yritysten omaisuuteen. Palveluin tarjoaminen luo mahdollisuudet kolmannen osapuolen kehittämiin sovelluksiin. Sovellukset voivat olla yleismaallisia tai vain tiettyyn käyttöön suunniteltuja. FD PaTu on suunniteltu yksittäisen yrityksen tuotannonohjaukseen.

Perusideana määritellyt API-kutsut halutusta tiedosta lähetetään pelin API-palvelimelle. Haluttu tieto määritellään kutsun osoitteessa ja parametreissa. Jos haetaan yksityistä tietoa, täytyy kutsun parametreihin sisältää uniikit tunnukset. Oikein määritelty API-kutsu palauttaa pelin palvelimelta XML-dokumentin. Dokumentti sisältää API-kutsulla haetun tiedon. FD PaTu käsittelee haetun dokumentin PHP-koodissa ja tallentaa tiedot tietokantaan (kuva 7).

Yksityisiä tietoja haettaessa API-kutsun parametreihin sisällytetään uniikki avain. Avain koostuu kahdesta osasta. KeyID on yksilöllinen avain joka myös määrittelee kuinka paljon yksityistä tietoa voidaan kyseisellä avaimella hakea. Vcode toimii avaimen todentavana osana jonka palvelu laatii satunnaisesti avainkohtaisesti. Avaimet määritellään EVE Onlinen tarjoaman hallinnointi palvelun avulla. Opinäytetyön kehittämistä varten luotiin avain jolla sallittiin pääsy Frozen Dawn Industriesin kaikkiin tietoihin. Tietoja ovat esimerkiksi yrityksen aktiiviset sopimukset ja omaisuus.



KUVA 5. Kuvaus API-kutsujen käsittelystä sovelluksessa

This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below.

```

▼<veapi version="2">
  <currentTime>2013-09-23 04:52:36</currentTime>
  ▼<result>
    ▼<rowset name="contractList" key="contractID"
      columns="contractID,issuerID,issuerCorpID,assigneeID,acceptorID,startStationID,endStationID,type,status,title,forCorp,availability,dateIssued,dateExpired,dateAccepted,numDays,date
      <row contractID="7254284" issuerID="191646585" issuerCorpID="1884817113" assigneeID="0" acceptorID="0" startStationID="60003760" endStationID="60003760" type="ItemExchange"
      status="Outstanding" title="ZZ Scan module BFC set" forCorp="1" availability="Public" dateIssued="2013-09-10 20:28:49" dateExpired="2013-09-24 20:28:49" dateAccepted=""
      numDays="0" dateCompleted="" price="10000000.00" reward="0.00" collateral="0.00" buyout="0.00" volume="0.03"/>
      <row contractID="71914888" issuerID="191646585" issuerCorpID="1884817113" assigneeID="0" acceptorID="613870398" startStationID="60003760" endStationID="60003760"
      type="ItemExchange" status="Completed" title="" forCorp="1" availability="Public" dateIssued="2013-08-24 04:08:29" dateExpired="2013-09-07 04:08:29" dateAccepted=""
      21:43:07" numDays="0" dateCompleted="2013-08-25 21:43:07" price="4000000.00" reward="0.00" collateral="0.00" buyout="0.00" volume="0.01"/>
      <row contractID="71914909" issuerID="191646585" issuerCorpID="1884817113" assigneeID="0" acceptorID="93893615" startStationID="60003760" endStationID="60003760"
      type="ItemExchange" status="Completed" title="perfect ME (no waste)" forCorp="1" availability="Public" dateIssued="2013-08-24 04:10:00" dateExpired="2013-09-07 04:10:00"
      dateAccepted="2013-08-27 17:48:09" numDays="0" dateCompleted="2013-08-27 17:48:09" price="28000000.00" reward="0.00" collateral="0.00" buyout="0.00" volume="0.01"/>
      <row contractID="72123162" issuerID="377407818" issuerCorpID="1884817113" assigneeID="0" acceptorID="91888778" startStationID="60015147" endStationID="60004462" type="Courier"
      status="Completed" title="" forCorp="1" availability="Public" dateIssued="2013-08-29 19:43:39" dateExpired="2013-09-12 19:43:39" dateAccepted="2013-08-31 14:47:05" numDays="2"
      dateCompleted="2013-09-31 15:11:53" price="0.00" reward="1500000.00" collateral="9000000.00" buyout="0.00" volume="32.16"/>
      <row contractID="72284430" issuerID="191646585" issuerCorpID="1884817113" assigneeID="0" acceptorID="217189199" startStationID="60003760" endStationID="60003760"
      type="ItemExchange" status="Completed" title="ME 50, 10 prod. runs" forCorp="1" availability="Public" dateIssued="2013-09-03 00:39:43" dateExpired="2013-09-17 00:39:43"
      dateAccepted="2013-09-05 07:49:34" numDays="0" dateCompleted="2013-09-05 07:49:34" price="6500000.00" reward="0.00" collateral="0.00" buyout="0.00" volume="0.01"/>
      <row contractID="7284438" issuerID="191646585" issuerCorpID="1884817113" assigneeID="0" acceptorID="93625422" startStationID="60003760" endStationID="60003760"
      type="ItemExchange" status="Completed" title="ME 50, 10 prod. runs" forCorp="1" availability="Public" dateIssued="2013-09-03 00:40:13" dateExpired="2013-09-17 00:40:13"
      dateAccepted="2013-09-04 04:28:21" numDays="0" dateCompleted="2013-09-04 04:28:21" price="6500000.00" reward="0.00" collateral="0.00" buyout="0.00" volume="0.01"/>
      <row contractID="72345766" issuerID="191646585" issuerCorpID="1884817113" assigneeID="0" acceptorID="217189199" startStationID="60003760" endStationID="60003760"
      type="ItemExchange" status="Completed" title="ME 50, 10 prod. runs" forCorp="1" availability="Public" dateIssued="2013-09-04 22:19:54" dateExpired="2013-09-18 22:19:54"
      dateAccepted="2013-09-05 07:49:25" numDays="0" dateCompleted="2013-09-05 07:49:25" price="6000000.00" reward="0.00" collateral="0.00" buyout="0.00" volume="0.01"/>
      <row contractID="72345739" issuerID="191646585" issuerCorpID="1884817113" assigneeID="0" acceptorID="217189199" startStationID="60003760" endStationID="60003760"
      type="ItemExchange" status="Completed" title="ME 50, 10 prod. runs" forCorp="1" availability="Public" dateIssued="2013-09-04 22:20:32" dateExpired="2013-09-18 22:20:32"
      dateAccepted="2013-09-05 07:49:28" numDays="0" dateCompleted="2013-09-05 07:49:28" price="6000000.00" reward="0.00" collateral="0.00" buyout="0.00" volume="0.01"/>
      <row contractID="72362247" issuerID="191646585" issuerCorpID="1884817113" assigneeID="0" acceptorID="92886676" startStationID="60003760" endStationID="60003760"
      type="ItemExchange" status="Completed" title="ME 50, 10 prod. runs" forCorp="1" availability="Public" dateIssued="2013-09-05 13:02:27" dateExpired="2013-09-19 13:02:27"
      dateAccepted="2013-09-05 13:10:12" numDays="0" dateCompleted="2013-09-05 13:10:12" price="6500000.00" reward="0.00" collateral="0.00" buyout="0.00" volume="0.01"/>
    </rowset>
  </result>

```

KUVA 6. Esimerkki palautetusta Contracts.xml -dokumentista, joka sisältää yrityksen aktiivisen sopimukset

API-kutsu toteutetaan HTTP-protokollalla ja kutsun parametrit asetetaan osoitteen POST- tai GET-metodeilla. Kutsun voi toteuttaa esimerkiksi selain-ohjelmalla hahmottaakseen palautettavan dokumentin (kuva 8). Kutsun osoite koostuu kolmesta osasta. Ensimmäiseksi osoitteeseen määritellään HTTP(S) osoite API-palvelimelle. Palvelimen osoitteen jälkeen laitetaan halutun tiedon hakemisto- ja tiedosto-osoite. Lopuksi määritellään parametrit, jotka pääsääntöisesti ovat avaimen määrittelyt. Kuva 8 mukainen palautettu dokumentti kutsutaan osoitteella:

[https://api.eveonline.com/corp/Contracts.xml.aspx?keyID=\[avainID\]&vCode=\[varmistus\]](https://api.eveonline.com/corp/Contracts.xml.aspx?keyID=[avainID]&vCode=[varmistus])

PHP-sovelluksessa API-kutsut toteutetaan käyttämällä cURL-kirjastoa. Sovelluksen cURL ja API-kutsuja käsittelevä funktio lainattiin suoraan erästä API-kutsuja käsittelevästä ohjeesta. Funktio alustaa yhteyden API-palvelimelle annetulle URL-osoitteelle, tekee kutsun ja luo palautetusta tiedosta simpleXML-objektin. API-kutsun osoitteen ja parametrit sisältävä URL-osoite rakennetaan ja tallennetaan funktion parametreissa annettuun muuttuun. (EVE Panel.net, EVE API tutorial, 2013)

Funktio pseudokoodina:

```

function makeApiRequest($url){
    curl_alustus($url);
    curl_asetuksien_määrittely;
    curl_kutsunteko;
    try{
        palauta simpleXML-objekti;
    }catch(){
        palauta virhekoodi; }
}

```

Raskainta toteutuksen suunnittelussa oli palautettavan tiedon käsittely. Aluksi täytyi hahmottaa XML-dokumentin rakenne. Rakenteen hahmottuessa määriteltiin mitä tietoa halutaan tallentaa. Tiedokantaan tallennettavat tiedot haetaan kutsun palauttamasta XML-dokumentista. SimpleXML-kirjaston ominaisuudet ja funktiot nopeuttavat tiedon käsittelyä. Esimerkiksi SimpleXML->xpath() funktiolla pystyy osoittamaan tietyn nimisiin alkioihin nopeuttaen tiedon hakua huomattavasti.

5.2 Yrityksen sopimusten käsittely

Yritysten ja henkilöiden väliseen omaisuuden vaihtamiseen käytetään pelin sisäistä sopimusominaisuutta. Myös sisaryhtiöiden välinen omaisuuden siirto hoidetaan sopimusten avulla. Ominaisuus ei kuitenkaan tarjoa automaattista sopimusten hinnoittelua. Arvo määritellään käyttämällä sisällön markkinahintaa. Taulukkolaskentaohjelman manuaalinen tiedonsyöttö on raskasta ja virheellistä. Automatisoitu järjestelmä korjaa taulukkolaskennallisia puutteita.

Sopimusten käsittelyn yleisin käytötapaus on Frozen Dawn Inc.:in keräämien tuotantomateriaalien siirtäminen Frozen Dawn Industriesille. Kappaleen 4.4 esimerkin mukaisesti FD Inc. tuo materiaalit vain minimimatkan ja luo näistä omaisuudenvaihtosopimuksen Industriesille. Industries hyväksyy sopimuksen, järjestää tarvittavan logistiikan materiaaleille ja maksaa lastin arvon suoraan tilinhallintaan.

Sovelluksen osuus tuotantoketjussa on sopimusten seuranta ja hinnoittelu ajan tasalla olevien markkinatietojen mukaan. Hintoja käytetään maksettaessa sopimuksien sisältöä. Lisäksi sovellus avustaa logistiikasta vastaavaa järjestäjää ja kuljettajaa.

API-kutsuna käytetään kappaleessa 5.1 esiintyvää "contracts"-osoitetta. Tarkemmin määriteltynä kutsu tehdään kahteen sopimukseen liittyvään osoitteeseen. Ensimmäinen kutsu palauttaa yleisnäkyvän yrityksen aktiivisista sopimuksista. Toinen kutsu palauttaa yksittäisen sopimuksen tarkemmat yksityiskohdat kuten luettelon materiaaleista.

5.2.1 Yleisnäkyvä

Sovelluksen yleisnäkyvä (kuva 9) tarjoaa katsauksen yrityksen aktiivisiin sopimuksiin. Näkymästä voidaan nopeasti hahmottaa eri tietoja sopimuksista. Vanhassa taulukkolaskenta menetelmässä ei kyseistä ominaisuutta ollut. Sovelluksen automatisoitu järjestelmä sallii sopimusten nopean selaamisen ja vanhojen sopimusten tallentamisen tietokantaan.

Sopimukset lajitellaan niiden luomisajan mukaisesti. Lisäksi on myös mahdollista lajitella sopimukset paikan mukaan, joka auttaa hahmottamaan mikäli useampia sopimuksia ja niiden sisältöä on samassa paikassa. Rivejä väritetään päättymispäivämäärän mukaan. Pelin sisäinen sopimuksen voimassaoloaika on korkeintaan kaksi viikkoa. Järjestelmä värjää tumman oranssilla muutaman päivän sisällä vanhentuvat maksamattomat sopimukset. Vaalean oranssilla merkitään aktiiviset sopimukset joita ei ole vielä maksettu. Maksetut sopimukset värjätään harmaalla.

Toimeenpanijat, hyväksyjät, yritykset ja paikat palautuvat API-kutsussa numeroarvoina. Nämä on muunnettava selkokieliseen muotoon, jotta voidaan hahmottaa kuka siirtää omaisuutta ja kuka sopimuksen on hyväksynyt. Nimien kääntämiseen käytetään jälleen API-kutsua, mutta näitä kutsuja on vähennetty käyttämällä apuna tietokantaa ja PHP:n tarjoamaa istunto-muuttujaa. Tietokantaan on tallennettu yritysten jäsenlistat. Tuntemattomat numeroarvot käännetään API-kutsulla ja palautettu selkokielinen nimi tallennetaan istuntomuuttujaan.

EVE Online API:ssa on kaksi eri sopimukseen liittyvää dokumenttia, yleisnäkymää vastaava dokumentti sekä yksittäisen sopimuksen sisällön listaava dokumentti. Dokumentit liitetään toisiinsa käyttämällä uniikkia avainta. Samaa järjestelmää käytetään myös sovelluksen omassa tietokannassa. Sovelluksen yleisnäkymässä tämä avain näkyy myös linkkinä josta pääsee sopimuksen sisällön tarkasteluun. Arvon määrittävässä sarakkeessa merkataan samalla tarkastelematonta sopimusta linkillä joka viittaa kyseisen sopimuksen avaimeen. Linkki avaa sisällön selaavan sivun viemällä avaimen GET-metodilla.

Logistiikan järjestämisen kannalta merkittävä tieto on sopimuksen sisältämän lastin tilavuus. Lopuksi yleisnäkymästä voi merkata useamman sopimuksen maksetuksi. Kyseinen maksettu tila on järjestelmän oma, joka myös lukitsee tiettyjä ominaisuuksia yksityiskohtaisesta näkymästä.

CHAR INFO		Frozej Dawg		EVE P2-Tu							
Contract management T1 reverse engineering Plan A Production Line											
Newer		Older		Sort by location				Update paid			
Contract ID	Description	Issued by	Issuer Corp.	Accepted by	Location	Status	Total pay	Date issued	Expires	Volume	Paid
73007420	ME 50, 1 prod. run	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Malm/ or Bescarro	Jita	Completed	Needs attention	24.09.2013	08.10.2013	0.00 m ³	<input type="checkbox"/>
73007409	ME 50, 1 prod. run	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Malm/ or Bescarro	Jita	Completed	Needs attention	24.09.2013	08.10.2013	0.00 m ³	<input type="checkbox"/>
73007319	Good for both production and invention	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	cureaper Jovakko	Jita	Completed	Only blueprints	24.09.2013	08.10.2013	0.01 m ³	<input type="checkbox"/>
72927694	Perkonessa oret, Makuu Zalamus	Zalamus	Frozen Dawn Academy	Frozen Dawn Industries	Itamo	Completed	157,602,668.24	21.09.2013	05.10.2013	1 154 312.18 m ³	<input type="checkbox"/>
72897653	teme3 teme3	Frozen Dawn Inc	---	---	Amarr	Outstanding	Needs attention	21.09.2013	05.10.2013	0.00 m ³	<input type="checkbox"/>
72457247	ME 50, 1 prod. run	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Jane Jacobs	Jita	Completed	Only blueprints	10.09.2013	24.09.2013	0.01 m ³	<input type="checkbox"/>
72457343	ME 50, 1 prod. run	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Jane Jacobs	Jita	Completed	Only blueprints	10.09.2013	24.09.2013	0.01 m ³	<input type="checkbox"/>
72457327	ME 50, 1 prod. run	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Jane Jacobs	Jita	Completed	Needs attention	10.09.2013	24.09.2013	0.00 m ³	<input type="checkbox"/>
72457246	ME 50, 1 prod. run	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Jane Jacobs	Jita	Completed	Needs attention	10.09.2013	24.09.2013	0.00 m ³	<input type="checkbox"/>
72457294	T2 Scan module BPC set	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	---	Jita	Outstanding	Needs attention	10.09.2013	24.09.2013	0.00 m ³	<input type="checkbox"/>
72552487	ME 50, 10 prod. runs	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Jade Marbles	Jita	Paid	Only blueprints	10.09.2013	24.09.2013	0.01 m ³	<input type="checkbox"/>
72552459	ME 50, 10 prod. runs	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	chemovolva Airuta	Jita	Paid	Only blueprints	10.09.2013	24.09.2013	0.01 m ³	<input type="checkbox"/>
72439798	teme3 teme3	Frozen Dawn Inc	Frozen Dawn Industries	---	Amarr	Paid	9,779,967,942.23	07.09.2013	21.09.2013	1 354.95 m ³	<input type="checkbox"/>
72439366	teme3 teme3	Frozen Dawn Inc	Frozen Dawn Industries	---	Amarr	Paid	5,237,669,940.67	07.09.2013	21.09.2013	9,563.52 m ³	<input type="checkbox"/>
72416999	Jita Delivies kikka	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Frozen Dawn Industries	Jita	Paid	Only blueprints	07.09.2013	21.09.2013	0.22 m ³	<input type="checkbox"/>
72397967	Freight containersita Itamosta	Tarzu Swift	Frozen Dawn Industries	Frozen Dawn Industries	Jita	Paid	8,817.60	06.09.2013	20.09.2013	2 500 000.00 m ³	<input type="checkbox"/>
72383434	ME 100, PE 16	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Nomis Research	Jita	Paid	Only blueprints	05.09.2013	19.09.2013	0.01 m ³	<input type="checkbox"/>
72383846	ME 15, PE 10	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	VCG inc	Jita	Paid	Only blueprints	05.09.2013	19.09.2013	0.01 m ³	<input type="checkbox"/>
72462283	ME 50, 10 prod. runs	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Candy Captain	Jita	Paid	Only blueprints	05.09.2013	19.09.2013	0.01 m ³	<input type="checkbox"/>
72462241	ME 50, 10 prod. runs	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	ivan1166 WarKingdom	Jita	Paid	Only blueprints	05.09.2013	19.09.2013	0.01 m ³	<input type="checkbox"/>
72434783	ME 50, 10 prod. runs	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Peyna Smith	Jita	Paid	Only blueprints	04.09.2013	18.09.2013	0.01 m ³	<input type="checkbox"/>
72434766	ME 50, 10 prod. runs	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Peyna Smith	Jita	Paid	Only blueprints	04.09.2013	18.09.2013	0.01 m ³	<input type="checkbox"/>
72284438	ME 50, 10 prod. runs	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Trader WindMaster	Jita	Paid	Only blueprints	03.09.2013	17.09.2013	0.01 m ³	<input type="checkbox"/>
72284430	ME 50, 10 prod. runs	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Peyna Smith	Jita	Paid	Only blueprints	03.09.2013	17.09.2013	0.01 m ³	<input type="checkbox"/>
72162533	Jita Delivies kikka	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Frozen Dawn Industries	Jita	Paid	Only blueprints	30.08.2013	13.09.2013	0.08 m ³	<input type="checkbox"/>
72045928	T1 myyntin, Itamosta tuotu	Tarzu Swift	Frozen Dawn Industries	Frozen Dawn Industries	Jita	Paid	63,990,896.58	27.08.2013	10.09.2013	87 610.00 m ³	<input type="checkbox"/>
71924552	T1 myyntin, Itamosta tuotu	Tarzu Swift	Frozen Dawn Industries	Frozen Dawn Industries	Jita	Paid	14,108.16	24.08.2013	07.09.2013	4 000 000.00 m ³	<input type="checkbox"/>
71924515	T1 myyntin, Itamosta tuotu	Tarzu Swift	Frozen Dawn Industries	Frozen Dawn Industries	Jita	Paid	Needs attention	24.08.2013	07.09.2013	0.00 m ³	<input type="checkbox"/>
71924504	T2 myyntin, Itamosta tuotu	Tarzu Swift	Frozen Dawn Industries	Can Cauppinen	Jita	Paid	Needs attention	24.08.2013	07.09.2013	0.00 m ³	<input type="checkbox"/>
71914809	infect ME (no waste)	Can Cauppinen	Frozen Dawn Industries	Issac Aivo	Jita	Paid	Needs attention	24.08.2013	07.09.2013	0.00 m ³	<input type="checkbox"/>

KUVA 7. Sopimusten yleisnäkymä

5.2.2 Sopimuksen sisällön selaaminen

Yksityiskohtainen näkymä listaa sopimuksen sisältämän tavaran ja sen arvon. Arvon määrittämiseen käytetään ajantasaisia markkinahintoja. Yritys käyttää useampaa tiliä (wallet) tietyntyyppisten tavaroiden maksamiseen. Tilit ovat nimetty T1, T2, T3. Kyseiset nimet pohjautuvat tuotannon teknologiatason mukaan. Sisaryhtiöltä saatua omaisuutta maksetaan sisaryhtiön oman tilijaottelun mukaan. Sivu suorittaa arvon laskentaa ja näyttää tulokset taulukossa.

Yleisnäkömystä lainatun tietorivin alapuolella näkyy maksulaskelmat omassa taulukossaan. Vaakasuuntainen sarake lajittelee tiedon miltä yrityksen tilistä maksetaan, pystysuuntainen sarake lajittelee mille sisaryhtiön tilille maksetaan. Harmaa sarake näyttää summan tavaroille joiden kohde tiliä ei ole määritetty. Loppusummien lisäksi taulukon alapuolella näkyy laskelmien ulkopuolelle jäävän omaisuuden arvo. Kyseinen taulukko on suunniteltu erityisesti yrityksen omaan käyttöön, eikä sitä voida käyttää yleismaallisesti mm. toisen yrityksen käytössä.

Sisällön listaava taulukko (Sopimuksen sisältö) erittelee sopimuksen tavaroiden nimet, tyypit, määrät ja hinnat. Hinnastossa ja laskennassa käytetään yksittäisen kappaleen markkinahintaa. Arvoilla lasketaan esineen kokonaisarvo määrän mukaan. Lopuksi lasketaan kokonaisarvoon -12% alennus, koska yrityksen maksavat materiaaleista toisilleen kyseisellä alennuksella. Taulukon viimeisellä rivillä näytetään koko listan kokonaisarvot.

Käyttäjä pääsee vaikuttamaan laskentaan määrittämällä kyseisen esineen maksutilin perusasetuksen. Asetuksen voi tallentaa joko sopimuskohtaisesti, tai merkitsemällä perusasetus käytettäväksi tulevissa sopimuksissa. Jos sopimus on jo maksettu, kyseisiä arvoja ei voi enää muuttaa.

Contract ID		Description	Issued by	Issuer Corp.	Accepted by	Location	Status	Total pay	Date issued	Expires	Paid
72426366			teme3 teme3	Frozen Dawn Inc	Frozen Dawn Industries	Amar	Paid	5,237,669,940.67	07.09.2013	21.09.2013	
Total		123,509,929.40	Pay to inc master	inc gas&mining	Other unassigned						
Pay from wallet T3		123,509,929.40	123,509,929.40	0.00	0.00						
Pay from wallet T2		0.00	0.00	0.00	0.00						
Pay from wallet T1		0.00	0.00	0.00	0.00						
Totals:		123,509,929.40	0.00	0.00	0.00						
Excluded worth:		5,117,613,705.23									
Item name	Type	Quantity	Jita buy max	Value	To pay (-12%)	Volume	T3	T2	T1	0	Set as default
Central System Controller	Ancient Salvage	1,022	901.02	920,842.44	810,341.35	10.22 m ³					
Defensive Control Node	Ancient Salvage	1,015	851.02	863,785.30	760,131.06	10.15 m ³					
Emergent Combat Analyzer	Ancient Salvage	1,872	280.01	524,178.72	461,277.27	18.72 m ³					
Emergent Combat Intelligence	Ancient Salvage	950	751.01	713,459.50	627,844.36	9.50 m ³					
Fused Nanomechanical Engines	Ancient Salvage	1,831	470.02	860,606.62	757,333.83	18.31 m ³					
Jump Drive Control Nexus	Ancient Salvage	969	866.00	839,154.00	738,455.52	9.69 m ³					
Resonance Calibration Matrix	Ancient Salvage	2,102	700.01	1,471,421.02	1,294,850.50	21.02 m ³					
Thermoelectric Catalysts	Ancient Salvage	919	810.00	744,390.00	655,063.20	9.19 m ³					
Reinforced Metal Scraps	Commodities	12,286	11,696,016.04	140,352,192.50	123,509,929.40	122.86 m ³					
R.A.M. - Hybrid Technology	Data Interfaces	39	928,102.12	36,195,892.68	31,852,464.76	39.00 m ³					
Datacore - Defensive Subsystems Engineering	Datacores	40	3,286.02	131,440.80	115,667.90	40.00 m ³					
Datacore - Electronic Subsystems Engineering	Datacores	54	1,177.35	63,576.90	55,947.67	54.00 m ³					
Datacore - Engineering Subsystems Engineering	Datacores	67	2,151.52	144,151.84	126,853.62	67.00 m ³					
Datacore - Offensive Subsystems Engineering	Datacores	90	4,511.50	406,035.00	357,310.80	90.00 m ³					
Datacore - Propulsion Subsystems Engineering	Datacores	59	2,952.48	174,196.32	153,292.76	59.00 m ³					
Amar Hybrid Tech Decryptor	Decryptors - Hybrid	10	88,327.56	883,275.60	777,282.53	10.00 m ³					
Gallente Hybrid Tech Decryptor	Decryptors - Hybrid	3	257,131.22	771,393.66	678,826.42	3.00 m ³					
Nimmar Hybrid Tech Decryptor	Decryptors - Hybrid	20	260,708.29	5,214,165.80	4,588,465.90	20.00 m ³					
Carbon	General	36	135.05	4,861.80	4,278.38	72.00 m ³					
Data Sheets	General	40	170.11	6,804.40	5,987.87	40.00 m ³					

KUVA 8. Sopimuksen sisältö

5.3 Tuottolaskelmat

Tuotonlaskenta sivuilla (KUVA 9. Tuottolaskelmat sivu.) näytetään nykyinen markkinatila ja mahdolliset tuotot sen hetkisillä hinnoilla. Arvot auttavat käyttäjää tuotantosuunnitelmassa. Arvot perustuvat yksittäisen kappaleen markkinahintaan.

Ensimmäinen sarake viittaa lopputuotteeseen. Neljä ensimmäistä riviä ovat tuotteista tärkeimmät eli alusten rungot. Loput rivit ovat lajiteltuina eri runkojen alijärjestelmiin.

Kolme voittosaraketta laskevat yhdestä valmistetusta kappaleesta nykyisillä hinnoilla saatavat voitot. "Win/run" laskee yhden valmistetun yksikön voiton. "Win%" ilmoittaa saadun voiton prosentteina. "Group Win%" laskee alijärjestelmien keskimääräisen voittoprosentin tyyppikohtaisesti. Solujen väri-tykset vertautuvat kiinteästi asetettuihin voittotavoitteisiin. Vihreä väritys viittaa erittäin kannattavaan tuotteeseen ja vaaleansininen perustuottoon. Keltainen viittaa heikkoon tuottoon ja punainen merkkää tappiollista tuotetta. Prosentti sarakkeet noudattavat suurin piirtein samaa logiikkaa, mutta eri raja-arvoilla.

"Intact", "Malfunctioning" ja "Wrecked" ovat tuotannossa tarvittavia harvinaisempia erillisosia. Kyseisistä osista voidaan käyttää vain tietyntyyppistä kolmesta edellä mainitusta tyyppistä. Markkinahinta on hyvin vaihteleva joten niistä saatava tuotantohyöty myös vaihtelee. Kyseisille sarakkeille laskeaan tyypeistä saatavat tuotantohyödyt nykyisillä hinnoilla ja korostetaan hyötysuhteeltaan edullisinta vihreällä.

"Manufacture"-sarake laskee yksittäisen tuotteen tuottamiseen tarvittavien osien markkinahinnan summan. "Manufacture+best BPC" summaa edellisessä kappaleessa mainittujen tyyppien edullisimman erillisosan ja tuotantokulut yhteen. Lopuksi "Jita sell" kertoo kyseisen tuotteen markkina-arvon.

CHAR INFO		Frozej Dawg		EVE		Pa-Tu				
Contract management T3.reverse.engineering Plan A Production Line										
	Win/run	Win%	Group Win%	Intact	Malfunctioning	Wrecked	Manufacture	Manu+best BPC	Jita sell	Vol.dev(18h)
Tengu	34,400,585.49	25.75%		10,868,191.49	16,209,737.13	16,730,320.63	122,730,964.31	133,599,155.80	167,999,741.29	
Proteus	54,593,962.65	40.92%		10,675,031.55	15,694,643.96	14,154,854.79	122,730,964.31	133,405,995.86	187,999,958.51	
Loki	33,593,685.10	25.18%		10,675,244.47	15,695,211.75	14,157,693.74	122,730,964.31	133,406,208.78	166,999,893.88	
Legion	56,705,049.68	27.52%		10,664,983.71	15,667,849.73	14,020,883.63	122,730,964.31	133,395,948.02	170,100,997.70	
Legion Defensive - Adaptive Augmenter	627,781.42	1.55%		1,220,511.24	840,536.00	1,036,211.05	39,531,682.57	40,372,218.57	40,999,999.99	44
Legion Defensive - Augmented Plating	15,328,581.43	37.72%		1,220,511.24	840,536.00	1,036,211.05	39,531,682.57	40,372,218.57	25,600,800.00	
Legion Defensive - Nanobot Injector	14,627,780.41	36.23%		1,220,511.24	840,536.00	1,036,211.05	39,531,682.57	40,372,218.57	54,999,999.99	91
Legion Defensive - Warfare Processor	6,117,780.34	15.15%	22.67%	1,220,511.24	840,536.00	1,036,211.05	39,531,682.57	40,372,218.57	46,489,999.91	1
Legion Electronics - Dissolution Sequencer	6,848,359.08	58.75%		1,275,206.28	1,256,944.98	1,136,877.56	10,520,766.63	11,657,644.19	18,506,003.27	12
Legion Electronics - Emergent Locus Analyzer	2,041,355.81	17.51%		1,275,206.28	1,256,944.98	1,136,877.56	10,520,766.63	11,657,644.19	13,699,000.00	116
Legion Electronics - Energy Parasitic Complex	1,102,243.80	9.46%		1,275,206.28	1,256,944.98	1,136,877.56	10,520,766.63	11,657,644.19	12,758,887.99	
Legion Electronics - Tactical Targeting Network	4,365,379.03	37.45%	30.79%	1,275,206.28	1,256,944.98	1,136,877.56	10,520,766.63	11,657,644.19	16,023,023.22	63
Legion Engineering - Augmented Capacitor Reservoir	1,184,130.20			1,184,130.20	810,236.25	1,111,975.82	10,520,481.64	11,330,717.89	15,489,999.99	
Legion Engineering - Capacitor Regeneration Matrix	4,159,282.10	56.71%		1,184,130.20	810,236.25	1,111,975.82	10,520,481.64	11,330,717.89	16,599,999.99	
Legion Engineering - Power Core Multiplier	5,269,282.10	48.50%		1,184,130.20	810,236.25	1,111,975.82	10,520,481.64	11,330,717.89	49,964,999.99	
Legion Engineering - Supplemental Coolant Injector	669,282.10	5.91%	31.01%	1,184,130.20	810,236.25	1,111,975.82	10,520,481.64	11,330,717.89	11,999,999.99	13
Legion Offensive - Assault Optimization	13,061,586.21	31.52%		2,584,231.40	2,336,220.39	1,472,292.37	39,966,115.31	41,438,407.68	54,489,999.99	
Legion Offensive - Covert Reconfiguration	3,561,592.32	8.59%		2,584,231.40	2,336,220.39	1,472,292.37	39,966,115.31	41,438,407.68	45,000,000.00	122
Legion Offensive - Drone Synthesis Projector	8,526,582.32	20.58%		2,584,231.40	2,336,220.39	1,472,292.37	39,966,115.31	41,438,407.68	49,964,999.99	
Legion Offensive - Liquid Crystal Magnifiers	26,161,566.32	63.13%	30.96%	2,584,231.40	2,336,220.39	1,472,292.37	39,966,115.31	41,438,407.68	67,599,974.00	
Legion Propulsion - Chassis Optimization	3,880,831.82	33.57%		1,772,517.55	1,646,573.32	1,078,011.75	10,482,156.43	11,560,168.18	15,441,000.00	82
Legion Propulsion - Fuel Catalyst	14,539,831.79	125.78%		1,772,517.55	1,646,573.32	1,078,011.75	10,482,156.43	11,560,168.18	26,099,999.97	
Legion Propulsion - Interdiction Nullifier	2,837,831.82	24.55%		1,772,517.55	1,646,573.32	1,078,011.75	10,482,156.43	11,560,168.18	14,398,000.00	43
Legion Propulsion - Wake Limiter	439,831.82	3.80%	46.92%	1,772,517.55	1,646,573.32	1,078,011.75	10,482,156.43	11,560,168.18	12,000,000.00	39
Loki Defensive - Adaptive Augmenter	16,800,416.55	41.59%		1,230,772.00	867,898.02	1,173,021.15	39,531,682.57	40,399,580.59	57,999,997.14	
Loki Defensive - Adaptive Shielding	7,501,319.41	18.57%		1,230,772.00	867,898.02	1,173,021.15	39,531,682.57	40,399,580.59	47,900,000.00	42
Loki Defensive - Amplification Node	11,401,319.34	28.22%		1,230,772.00	867,898.02	1,173,021.15	39,531,682.57	40,399,580.59	51,800,899.93	
Loki Defensive - Warfare Processor	6,350,418.79	15.72%	26.02%	1,230,772.00	867,898.02	1,173,021.15	39,531,682.57	40,399,580.59	46,749,999.38	
Loki Electronics - Dissolution Sequencer	7,797,249.10	56.76%		1,285,467.04	1,284,307.00	1,273,687.67	10,520,766.63	11,794,454.30	10,997,205.20	
Loki Electronics - Emergent Locus Analyzer	5,205,545.70	44.14%		1,285,467.04	1,284,307.00	1,273,687.67	10,520,766.63	11,794,454.30	17,000,000.00	59
Loki Electronics - Immobility Drivers	8,705,445.67	73.81%		1,285,467.04	1,284,307.00	1,273,687.67	10,520,766.63	11,794,454.30	20,499,899.97	66
Loki Electronics - Tactical Targeting Network	2,606,145.68	22.10%	33.32%	1,285,467.04	1,284,307.00	1,273,687.67	10,520,766.63	11,794,454.30	14,400,599.98	43
Loki Engineering - Augmented Capacitor Reservoir	3,541,919.41	31.18%		1,194,380.96	837,598.27	1,248,785.92	10,520,481.64	11,338,079.91	14,899,999.32	

KUVA 9. Tuottolaskelmat sivu.

5.4 Tuotantosuunnitelma

Tuotantosuunnitelma sivulta (kuva 12) luodaan ja hallinnoidaan tilauksia. Tilauksiin tehdään osien tarvelaskelmat. Laskelmat osoittavat käyttäjälle kuinka paljon tavaraa tarvitaan aktiivisten tilausten toteuttamiseen. Järjestelmä seuraa pelin sisäistä tuotantoa sekä varastoituja valmistusmateriaaleja automaattisesti laskennan pohjaksi.

Sivun näkyvin osa on varsinainen tilauksenhallinta-taulukko. Taulukon päällä olevasta pudotusvalikosta voidaan valita vanhoja tilauksia tai luoda uusi. Tilauksien toisistaan erottamiseen käytetään tietokannassa olevaa avain numeroa ja luontipäivämäärää. Mikäli luodaan uusi tilaus, tyhjenetään taulukko ja tietokantaan luodaan uusi tietue. Jos valitaan vanha tilaus, haetaan taulukkoon täytettävät tiedot tietokannasta.

The screenshot displays a production planning interface. On the left, there is a grid of order types categorized by 'Hulls', 'Def subs', 'Elec subs', 'Eng subs', 'Off subs', and 'Prop subs'. Each category has several sub-categories with corresponding buttons. Below this grid is a summary table with columns: 'Total need left at POS', 'Need for selected order', 'In POS', 'In Production', 'In Station', and 'Total to acquire'. On the right side, there is a detailed table listing various materials and their quantities across different stages.

	Total need left at POS	Need for selected order	In POS	In Production	In Station	Total to acquire
Electromechanical Interface Nexus		145				145
Emergent Neurovisual Interface	1	49				1:1:1
Fullerene Intercalated Sheets	8	392				1:1:3
Fulleroferricene Power Conducts	2	96				1:2:1
Metallofullerene Plating	15	35	700			1:15:15
Nanovire Composites	820	180			1:820:1:820	
Neurovisual Output Analyzer	1	49				1:1:1
Optimized Nano-engines						1:1
Reconfigured Subspace Calibrator						1:1
Reinforced Metallofullerene Alloys						1:1
Warfare Computation Core						1:1
R.A.M.L. Starship Techs			780			1:1

	Total need left at POS	Need for selected order	In POS	In Station	Total to acquire
Polymer Reactions					
C3-FTM Acid	5			230	
Carbon-30 Epoxy Resin	10			1,900	
Fullerene Intercalated Graphite	16			21,576	
Fulleroferricene	765		8,000	23,302	
Graphene Nanoribbons				2,390	
Lanthanum Metallofullerene				100	12,785
Methanofullerene	30			24,065	
PPD Fullerene Fibers	165		150	80,980	
Scandium Metallofullerene	30			53,872	
Ancient Salvage					
Cartesian Temporal Coordinator					29,999
Control System Controller	1			14,692	
Defensive Control Node	1			14,604	
Electromechanical Hull Sheeting	155		1,675	251,146	
Emergent Combat Analyzer					31,146
Emergent Combat Intelligence	1			14,367	
Fused Nanomechanical Engines					30,170
Heuristic Self-assemblers					25,444
Jump Drive Control Nexus	1			13,829	
Modified Nanoribbons	20			483	
Modified Fluid Router	172		1,965	24,986	
Neurovisual Input Matrix	24			775,907	
Powdered C-50 Graphite			4,640	26,468	
Resonance Calibration Matrix					23,584
Thermoelectric Catalysts	1			14,435	
Minerals					
Iodogen			220,987	56,266	
Merallene			599,995	3,915,631	
Noctium			82,896	277,223	
Pyrite			1,198,190	274,463	
Titanium			1,494,655	20,207,390	

KUVA 10. Tuotantosuunnitelma-sivun näkymä

5.4.1 Tilaustaulukko

Tilaustaulukko on jaettu neljään pääsarakeeseen ja kuuteen pääriviin. Alusrunkojen (=hulls) tilauksikäsitelyssä riittää yksi solu. Alukseen liitettävissä alijärjestelmissä (=subsystems) on neljä eri vaihtoehtoa per alijärjestelmä joten tilauksen käsittely vaatii tarkempaa pilkkomista. Suunniteltujen tilaustöiden lisäksi taulukko näyttää tuotannossa olevat määrät harmaissa soluissa.

Taulukon alapuolella ovat hallinta painikkeet joilla päivitetään, merkitään valmistuneeksi tai poistetaan tilauksia kokonaan. Painikkeiden näkymiseen, eli käyttömahdollisuuteen, vaikutetaan tietyillä ehdoilla. Esimerkiksi valmiin tilauksen poistaminen estetään piilottamalla poisto-painike kokonaan. Kaikkien muokkauspainikkeiden käyttäminen estetään, jos pudotusvalikossa on valittuna uusi tilaus.

Tilausten käsittelyyn on asetettu tiettyjä reunaehtoja. Reunaehdoilla pyritään estämään mahdolliset käyttövirheet ja tietokannan sekoittaminen. Tärkeimpänä reunaehtona on, että taulukko hyväksyy vain numeroita. PHP ei taivu annetun syötteen etukäteen tarkistamiseen. JavaScript-funktio tarkistaa annetun syötteen ja hyväksyy vain numerot.

Toinen tärkeä reunaehto on, että tilauksen määriä ei voi pienentää jo valmistuksessa olevasta määrästä. Tämä vaikuttaa suoraan järjestelmän automatisointiin. Mikäli tilausmäärää yritetään pienentää sallittua pienemmäksi JavaScript-funktio palauttaa syötteeksi vain tuotannossa olevan määrän. Mikäli kaikki tilauksen arvot säädetään niin, että tuotanto on sama kuin tilattu määrä, ehdotetaan käyttäjälle tilauksen merkitsemistä valmiiksi.

5.4.2 Komponenttien ja osien tarvetaulukot

Komponentti- ja osataulut ilmaisevat tilauksien toteuttamiseen vaadittavien materiaalien määrän. Ulkoisesti taulukot näyttävät samalta. Tuotannon kannalta komponentit ja osat on kuitenkin eroteltava. Komponenteilla rakennetaan tilattua tuotantoa ja osilla tarvittavat komponentit (kuva 13). Taulukossa komponenttien tarpeen määriä verrataan tilaukseen ja osia verrataan komponentteihin. Tuotantorakenne on tallennettu tietokantaan. Tietokantaa hyödynnetään taulukoiden laskennassa.



KUVA 11. Tarvehierarkia

Vaikka kahdessa taulukossa lasketaan eri asioita ovat rakenne ja ulkomuoto samanlaiset. Rivit koostuvat komponenttien ja osien nimistä. Taulukko 1 kuvaa taulukoiden sarakkeiden selitykset.

TAULUKKO 1. Kuvaus taulujen sisältämistä sarakkeista

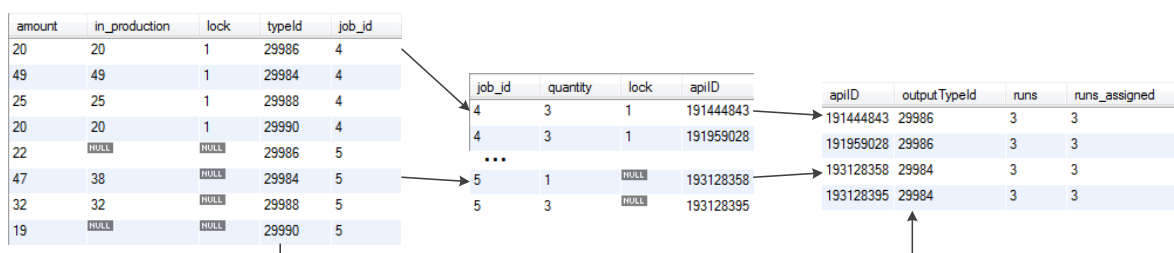
Sarakkeen nimi	Selite
Total need left at POS	Jäljellä oleva tavaran tarve, yhteensä kaikista tilauksista, tuotantolaitoksessa.
Need for selected order	Tavaran kokonaistarve tarkasteltavana olevaan tilaukseen.
In POS	Tuotantolaitoksessa oleva tavara
In Production	Tuotannossa olevat komponentit. Ei koske osia.
In Station	Varastossa oleva tavara.
Total to acquire	Lisätarve mikäli varastosta ei löydy.

5.4.3 Tilausten ja oikean tuotannon sitominen toisiinsa

Tilausten ajan tasalla pysymiseen järjestelmän on tiedettävä pelissä oleva tuotanto ja osattava liittää se oikeaan tilaukseen. Sitominen on merkittävä osa tuotantosuunnitelma-sivun toimintaa, jotta laskenta toimii oikein ja voidaan seurata tilauksen etenemistä. Ulkoisesti sitominen näkyy käyttäjälle ainoastaan "In production" -riveillä.

Automaattiseen tuotannon sitomiseen päädyttiin käyttämään FIFO-menetelmää (Firs In First Out). Kaikki pelissä käynnistetty tuotanto sidotaan vanhimpaan avoimeen tilaukseen ensimmäiseksi. Käynnistettäessä tuotantoa siihen määräytyy tietty tuotettava kappalemäärä. Jos kyseisen tuotannon kappalemäärä ylittää tilauksen tarpeen, jätetään jäljelle jäävät kappaleet avoimeksi ja sidotaan seuraavaan tilaukseen.

Sidonnat tehdään aina alusta jos tilausta käsitellään. Järjestelmälle täytyy määrittää mitä tuotantoa, tilauksia ja sidonnaisuuksia ei käsitellä uudestaan mikäli tilaus on merkattu valmiiksi. Käytännössä tietokantaan merkitään asiaan kuuluviin tauluihin lukitus sarakkeeseen 1 kyseisen tuotannon, tilauksen ja sidonnaisuuden kohdalle (kuva 14). Lukittuja tietoja ei käsitellä uudestaan sidonnaisuuksia luodessa joka estää tilausten sekoittumisen keskenään muokkausten yhteydessä.



KUVA 12. Kuvaus tietokannan taulujen sidoksista. Tilaus nro. 4 on valmis, 5 keskeneräinen.

6 TIETOKANTA

Tietokanta perustuu Oraden MySQL-järjestelmään. MySQLn etuja ovat vapaa lissenssi ja yhteensopivuus MariaDB-kantaan. Tietokannan suunnitteluun ja toteutukseen ei panostettu paljon projektin kannalta. Siitä huolimatta tietokantaan tuli nopeasti useita tauluja erilaisen tiedon tallentamista varten.

Tietokanta koostuu kahdesta pääkannasta. Ensimmäinen on projektia varten toteutettu tietokanta, johon tallennettiin esimerkiksi API-kutsujen palauttamaa tietoa, kuten yrityksen käytettävissä oleva omaisuus. Toinen tietokanta on EVE Onlinen tarjoama staattinen tietokanta, joka sisältää tietoa esimerkiksi esineiden nimistä ja niihin sidotuista avaimista. Staattista tietokantaa käytetään sovelluksen oman tietokannan rinnalla.

Tietokantaa suunniteltiin ja toteutettiin tarpeen mukaan. Toiminnon tiettyjen ominaisuuksien hahmottuessa luotiin kevyt suunnitelma tietokannan rakenteesta ja toteutettiin kantaan. Toisiinsa liittyvät taulut liitettiin avaimilla mahdollisia muokkauksia varten.

Sovelluksen oman tietokannan rakenteen voi jakaa karkeasti neljään osaan. Sopimukseen liittyvät taulut käsittävät sopimukseen liittyvän tiedon kuten erittelyn sopimuksesta. Tavaroiden hinnan hakua ja tallentamista varten luotiin oma taulu, jonka avulla myös supistetaan API-kutsun laajuutta vain haluttuihin esineisiin. Kyseinen taulu on hyvin tärkeä sovelluksen toiminnan kannalta, sillä hintoja tarvitaan monien toimintojen laskennassa. Kolmas laajempi taulukokonaisuus sisältää tietoja tuotantosuunnitelmista. Taulut käsittelevät tietoa eri suunnitelmien tilauksista ja niiden täyttämiseen liittyviä muuttujia. Viimeisenä tauluryhmänä on syytä mainita omat staattiset taulut, joiden tietoa ei muokata käyttäjän suorittamalla toimenpiteillä. Taulut sisältävät tietoa esimerkiksi tuotantoon tarvittavista komponenteista.

6.1 Staattiset taulut

EVE Onlinen oman staattisen tietokannan lisäksi luotiin omia tauluja, joissa säilytettiin vain esimerkiksi hintoihin liitettyjä arvoja. Käyttäjä ei muokkaa tauluja. Sovellus päivittää tauluja tarpeen vaatiessa. (Kuva 15.)

Table Name	Field Name	Field Type
general_items_value	typeID	INT(11)
	groupID	VARCHAR(45)
	item_name	VARCHAR(60)
	group_name	VARCHAR(45)
	buy_max	DECIMAL(12,2)
	sell_min	DECIMAL(12,2)
	default_wallet	VARCHAR(45)
	4th_volume_point	INT(11)
	3rd_volume_point	INT(11)
	2nd_volume_point	INT(11)
	1st_volume_point	INT(11)
	avg_trading_volume	INT(11)
ore_chart	id	INT(11)
	Ore	VARCHAR(45)
	Minimum	INT(11)
	Compression	INT(11)
	Tritanium	INT(11)
	Pyerite	INT(11)
	Mexallon	INT(11)
	Isogen	INT(11)
	Noxciium	INT(11)
	Zydrine	INT(11)
tables_updated	id	INT(11)
	affected_table	VARCHAR(45)
	last_updated	DATETIME
members_list_industries	member_id	INT(11)
	member_name	VARCHAR(45)
members_list_inc	member_id	INT(11)
	member_name	VARCHAR(45)

KUVA 13. Staattiset taulut

Tietokannan laajimmat taulut ovat "general_items_value" ja "ore_chart". Kolme pienintä taulua ovat "tables_updated" ja "members_listit". Ensimmäiseen tauluun luetaan kaikki yleisimmät tuotannossa ja sopimuksissa esiintyvät materiaalit, joille annetaan "typeID"-avaimen lisäksi selkokielen nimi "item_name" ja kategoria "group_name". Tallennettavat hintatiedot materiaaleille haetaan EVE-Central APIlla.

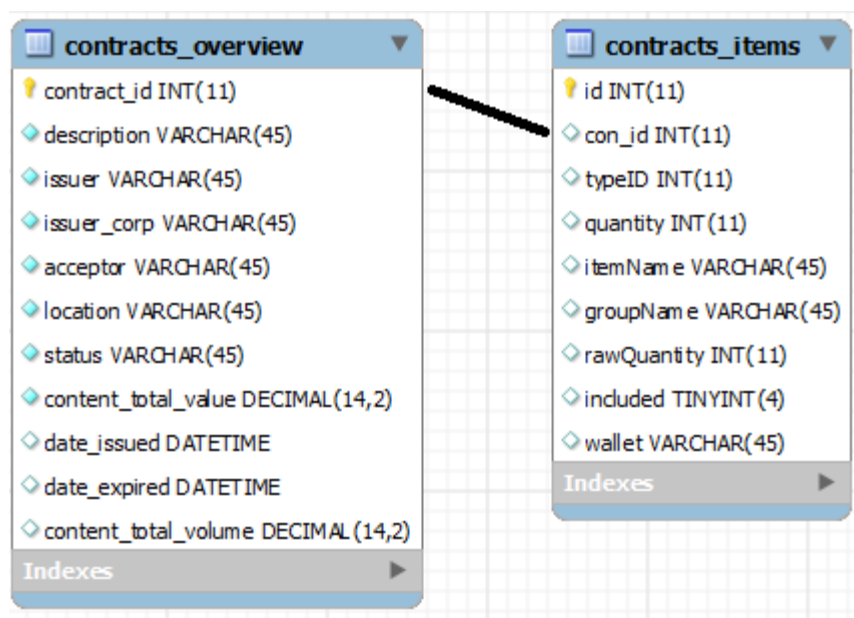
EVE Onlinen markkinoilla jalostamatonta malmia myydään harvoin, joten myös sen hintakehitys on vääristynyt pienien markkinoiden myötä. Malmien hinnoittelu sopimuksissa ja niiden hintalaskelmissa käsitellään niistä jalostetun mineraalin määrällä ja käyttämällä niiden arvoja laskelmissa. "Ore_chart" sisältää erityyppisten malmien mineraalipitoisuudet, joita hyödynnetään tarpeen mukaan laskennassa.

API-kutsujen palauttamaa dataa säilytetään palveluntarjoajan välimuistissa, eli samat kutsut palauttavat vain saman dokumentin 15 minuutin aikana. Hyvien tapojen mukaisesti API-kutsuja ei tehdä jatkuvasti rasittaen palvelinta. Kutsut tehdään palveluntarjoajan asettamien aikavälien mukaan. "Tables_updated" sisältää tiedon viimeisimmästä taulun päivityksestä, johon sovellus vertaa nykyistä kellon aikaa. Esimerkiksi hintatietojen haussa tehdään kutsu vain kerran kuudessa tunnissa.

"Members_list"-taulut sisältävät tietoa yritysten jäsenistä. Tietojen avulla vähennetään API-kutsujen kuormaa, sillä annetut henkilöavaimet voidaan muuntaa selkokielisiksi nimiksi oman kannan kautta. Esimerkiksi sopimuksien API-kutsun palauttamassa dokumentissa osapuolien nimet ovat numeroituja. Numerot täytyisi muuntaa nimiksi toisella API-kutsulla. Voidaan olettaa, että suurimmaksi osaksi sopimuksissa olevat nimet ovat tuttuja, joten suurin osa nimenmuunnoskutsuista voidaan ohittaa käyttämällä omaa kantaa.

6.2 Sopimustaulut

Sopimustaulut sisältävät yrityksen sopimuksien tiedot. Tiedot haetaan API-kutsulla ja tallennetaan kantaan. "Overview" sisältää sopimuksen yleiset tiedot, kuten toimeenpanijan ja hyväksyjän. "Items" taulu sisältää sopimusten esineet ja niiden määrät. Tiedot sidotaan tiettyyn sopimukseen käyttämällä sopimuksen ID-avainta. (Kuva 16.)



KUVA 14. Sopimustaulut

6.3 Tuotannon taulut

Tuotanto pelissä on hyvin monimuotoista ja vaatii useita eri komponentteja tietyn lopputuotteen valmistamiseen. Tietokantaan täytyy tallentaa tuotantosuunnitelmia, varsinaisen tuotannon seuraamista sekä tietoa eri tuotteiden valmistusvaatimuksista.

6.3.1 Tuotannon suunnittelutaulut

"T3_plana_jobs" sisältää eri tuotantolaskelmien yleiset tiedot. "T3_plana_planned" sisältää tietyn tuotantosuunnitelman yksityiskohdat. Taulut sidotaan yleisnäkömään käyttämällä 'job_id'-avainta. Taulun tärkeimmät tietueet ovat 'amount', 'in_production' ja 'lock', jotka kaikki vaikuttavat suoraan tuotannon laskentaan. 'Lock' -tietue sijaitsee useammassa taulussa ja se liittyy oikean ja suunnitellun tuotannon toisiinsa sitomiseen. Mikäli 'Lock' on arvoltaan yksi, estetään sillä sovelluksen automaattinen tietojenkäsittely kyseisen tietuerivin kohdalla. "T3_plana_assignments" sisältää tiedot varsinaisen ja suunnitellun tuotannon sidoksista. (Kuva 17.)

Table Name	Field Name	Field Type
t3_plana_jobs	id	INT(11)
	date_issued	DATETIME
	date_completed	DATETIME
	status	VARCHAR(45)
t3_plana_planned	id	INT(11)
	job_id	INT(11)
	custom_groupID	INT(11)
	typeID	INT(11)
	part	VARCHAR(45)
	amount	INT(11)
	in_production	INT(11)
	lock	INT(11)
t3_plana_assignments	id	INT(11)
	job_id	INT(11)
	apiID	INT(11)
	quantity	INT(11)
	lock	INT(11)

KUVA 15. Tuotannon suunnitteluun liittyvät taulut

6.3.2 Tuotannon ja omaisuuden taulut

Kuvan 18 mukaiset taulut sisältävät pelinsisäinen tuotannon API-kutsusta saatavan tiedon. Ensimmäinen taulu sisältää pelissä oikeasti käynnissä olevan tuotannon, joista tärkeimpiä tietoja ovat 'runs' ja 'runs_assigned'. Tietoja käytetään laskennassa sitomaan kyseistä tuotantoa suunniteltuun tuotantoon. "T3_assets" sisältää tiedot tuotannossa tarvittavien materiaalien varastomääristä.

Table Name	Field Name	Field Type
t3_plana_api_jobs	apiID	INT(11)
	installer	VARCHAR(45)
	runs	INT(11)
	runs_assigned	INT(11)
	outputTypeID	INT(11)
	outputItem	VARCHAR(45)
	custom_groupID	INT(11)
	completed	INT(11)
	install_time	DATETIME
	began	DATETIME
	ended	DATETIME
t3_assets	id	INT(11)
	item	VARCHAR(45)
	type	VARCHAR(45)
	quantity	INT(11)
	location	VARCHAR(45)

KUVA 16. Tuotannon ja omaisuuden taulut

6.3.3 Tuotannon aputaulut

Tuotannon aputaulut (kuva 19) ovat sovelluksen omaa laskentaa varten, ja niihin ei muokata käyttäjän syöttämää tietoa. "T3re_general"-taulu sisältää T3(tier 3) tuotannon lopputuotteet. Loput taulut ovat koosteita eri tuotantovaiheista ja niihin vaadituista osista ja komponenteista. Tauluja käytetään jälleen sovelluksen laskiessa mitä tavaraa tarvitaan tuotannon valmistukseen.

Table Name	Column Name	Data Type
t3re_general	typeID	INT(11)
	custom_groupID	INT(11)
	item	VARCHAR(60)
	voitto/run	INT(11)
	voitto-%	INT(11)
	tyyppivoitto-%	INT(11)
	malff/run	INT(11)
	inta/run	INT(11)
	wrec/run	INT(11)
	manu	INT(11)
	bpc+manu	INT(11)
	jitasell	INT(11)
	jita#/day	INT(11)
	jitaISK/day	INT(11)
t3re_modules	id	INT(11)
	module	VARCHAR(45)
	component	VARCHAR(45)
	amount	INT(11)
t3re_components	id	INT(11)
	component	VARCHAR(45)
	part	VARCHAR(45)
	amount	INT(11)
t3re_manu	id	INT(11)
	part	VARCHAR(45)
	item	VARCHAR(45)
	amount	INT(11)

KUVA 17. Tuotannon aputaulut

7 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli luoda tuotannonohjausjärjestelmän ensimmäinen prototyyppi ja samalla tutustua käytettävään tekniikkaan. Ominaisuuksia ja määritelmiä olisi ollut usean työn edestä, mutta tässä dokumentissa käsitellyt ominaisuudet rajattiin toteutettavaksi. Toteutettavien ominaisuuksien valinta oli onnistunut, sillä se kartutti laajan kokemuksen käytettävästä tekniikasta ja hyödyntää tilaaja merkittävästi.

Lopputuote on onnistunut ja toimiva. Tilaajien kanssa käytiin aktiivisesti läpi tuotteen etenemisprosessi. Näin ollen voi luottaa siihen, että valitut ominaisuudet ja niiden toimivuus saavuttavat asetetut tavoitteet.

Työn tutkiva ja ohjelmoinnin kannalta intensiivisestä luonteesta johtuen etukäteen suunnittelu jätti parantamisen varaa. Projektisuunnitelma toteutettiin, mutta se ei ollut tärkeässä roolissa projektin etenemisen kannalta. Varsinaisia määrittelydokumenteja ei kirjoitettu lainkaan. Toivotut ominaisuudet olivat pääsääntöisesti yrityksen käytössä olleessa taulukkolaskentajärjestelmässä. Ominaisuudet lainattiin miltei suoraan, kehitettiin ja automatisoitiin ohjelmoinnin avulla. Viikoittain käydyt palaverit pitivät projektiin osallistuneet ajan tasalla projektin etenemisestä ja lähiviikkojen suunnitelmista.

Työn käytännönläheisen ja prototyyppimäisen luonteen takia tieteellisesti päteviä artikkeleita tai materiaalia on hankala löytää. EVE Onlinen API:n suhteen tarvittava tieto löytyy pääsääntöisesti keskustelufoorumeilta, tekijöiden tuottamasta niukasta dokumentoinnista. Varsinainen API:n soveltaminen oli pääteltävä itse. Pelin yhteisö on kehittänyt valmiin kirjaston API:n käsittelyyn, mutta kirjastoa ei päädytty hyödyntämään.

PHP-ohjelmointikieli on helposti lähestyttävä ja tarjoaa laajan kirjaston ominaisuuksia ja funktioita. Lisäksi materiaalia on helppo etsiä kielen laajalle levinneen suosion vuoksi. Kieli on syntaksiltaan hyvin lähellä C-pohjaisia ohjelmointikieliä, joten saatu kokemus ei mene hukkaan, mikäli täytyy tutustua vielä yleisempiin kieliin. Henkilökohtainen kokemuspohja C-kielistä auttoi myös PHP-kielen syntaksin hahmottamisessa.

Tietokannan suunnittelu etukäteen jättää paljon parantamisen varaa. Tietokantaa luotiin ja kehitettiin tarpeen mukaan. Tietokantaa on vain nopeasti hahmoteltu muistiinpanoihin ja siirrytty toteutukseen. Tämä näkyy ylimääräisessä datassa ja optimoimattomissa tyyppimuuttujissa. Lisäksi SQL-syntaksin hallitseminen oli henkilökohtaisesti epävarmaa, mikä saattaa johtaa raskaisiin hakuihin.

Projektin kannalta mielenkiintoisin osa oli EVE Online API:n sisäistäminen. API:n hyödyntäminen käytännön sovelluksissa on varsin laaja. API:sta saadut tiedot yhdistettynä EVE Onlinen tarjoamaan staattiseen tietokantaan mahdollistavat hyvin erilaisia ohjelmistoratkaisuja. Pelin tekijät kannustavat yhteisöä luomaan kolmannen osapuolen sovelluksia, kuten esimerkiksi markkinanseurantatyökalu.

Suunnitelmissa on jo ohjelmiston jatkokehitys. Käytännössä tarkoitus on tehdä seuraava versio uudestaan käyttämällä tässä projektissa hyväksi havaittuja tekniikoita ja osia. Esimerkiksi en ollut täysin tietoinen valitun ohjelmointikielen olio-ominaisuuksista. Seuraavaan versioon pystyy jo nyt hahmottelemaan, millaisia olioita tulisi käyttää. Lisäksi nyt tietää, millaista tietoa kannan on syytä käsitellä, mikä johtaa kannan merkittävästi parempaan optimointiin.

LÄHTEET

- CCP Games. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://www.ccpgames.com/en/home>
- CURL. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://curl.haxx.se/>
- EVE API TUTORIAL. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://blog.evepanel.net/eve-online/api/eve-api-tutorial-part-i-preparations.html>
- EVE DEVELOPMENT NETWORK. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: http://wiki.eve-id.net/Main_Page
- EVE ONLINE. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://www.eveonline.com/>
- EVE UNIVERSITY - API GUIDE [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: http://wiki.eveuniversity.org/EVE_API_Guide
- FIFO-PERIAATE - MITÄ TARKOITTAÄ FIFO?. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://www.economic.fi/kirjanpito-ohjelma/sanakirja/fifo>
- GNU GENERAL PUBLIC LICENSE. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>
- LEARN CSS POSITIONING IN TEN STEPS. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://www.barelyfitz.com/screencast/html-training/css/positioning/>
- MYSQL. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://en.wikipedia.org/wiki/MySQL>
- PHP. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://en.wikipedia.org/wiki/PHP>
- PHP MANUAL. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://www.php.net/manual/en/index.php>
- SIMPLE OPTIMIZATION FOR PHP AND MYSQL. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://www.dubliish.com/articles/10.html>
- STACK OVERFLOW. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://stackoverflow.com/questions/tagged/php>
- SQL DATABASE LANGUAGE TUTORIALS. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://www.tutorialspoint.com/sql/>
- TECH 3 PRODUCTION. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://homepage.ntlworld.com/ei.dolon/T3Production.htm>
- TUOTANTO. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Tuotanto>
- WAMP SERVER. [Viitattu 2013-11]. Saatavissa: <http://www.wampserver.com/en/>