

# Ohjelmointi 3: Susipalatsi

## Mikko Perälä ja Vilho Hirvonen

Suuri Interplanetaarisen yhteisön Susipalatsin kiistaton yksinjohtaja Prog-Thre Proyect on salamurhattu, eikä kruunulle ole perillistä lainkaan. Prog-Thren poissaolo on aiheuttanut tyhjiön valtahierarkiassa, ja koko aurinkokunta on kaaoksen alla. Prog-Thre ei ollut ainoa johtaja valtakunnassa: jokaisella planeetalla on oma diktaattorikansleri, vaikka Prog-Thre olisi näiden kaikkien yläpuolella. Kanslerit ovat yksimielisiä siitä, että kukaan heistä ei ole sopiva johtamaan koko aurinkokuntaa. He ovat kuitenkin luvanneet valita uuden johtajan, mutta vain palveluksia vastaan... Kuka onkaan seuraava Susipalatsi-systeemin uusi hallitsija?

### 1. Ohjelman rakenne

Ohjelman rakenne on kuvattu tärkeimpien luokkien luokkakuvauksessa (Liite 1).

Ohjelman lisäksi on kaksi erillistä yksikkötestiä, jotka voi pyörittää StudentTest.pro:n kautta. Nämä testaavat resurssien jaon toimivuutta sekä pelin loppumisen logiikkaa. Testien vastuuhenkilö: Vilho Hirvonen

### 2. Vastuujako

Katso kohta "tärkeimpien luokkien kuvaus" sekä "Lisäominaisuudet".

### 3. Ohjelman toiminta

Peli alkaa pienellä aloitusikkunalla, johon käyttäjä asettaa haluamansa pelaajien määrän (ihmis-/tietokonepelaajia, yhteensä maksimissaan 5 pelaajaa). Halutessaan pelaaja voi päävalikosta säätää myös pelin sisäisiä asetuksia, kuten pelin rakennusten määrää (4-6), agenttien määrää (1-4) tai voittoehtoa (3-5 korttia). Tiedot sitten siirretään GameWindow oliolle, joka alustaa pysyvät pelitekniset luokat: Game, Runner ja Logic, sekä graafisen toteutukseen liittyvät luokat, kuten suurempi graphicsview ja gamescene. Tämän jälkeen GameSetup-olio asettaa kaikki syötetyt tiedot kullekin luokalle, ja peli voi tästä alkaa.

Pelin alkaessa pelaajalle 1 asetetaan hallinta. Hallitseva pelaaja saa oikealla peliruudussa näkymän vaikutusvaltansa eri alueihinsa sekä kaikkien pelaajien keräämät councilor-kortit. Hallitseva pelaaja voi siirtää hiirensä omien agenttiansa päälle, jolloin pienen viiveen jälkeen avautuu ikkuna, joka kertoo agentin kantamat resurssi- ja councilorkortit. Lisäksi pelaaja voi klikata alueiden planeettoja, jolloin avautuu näkymä planeetan tietoihin. Tämä ikkuna kertoo mm. Kanslerin haluaman resurssityypin ja määrän, oman vaikutusvallan alueella, alueelta saatavan resurssityypin sekä listan kaikista alueen agenteista.

Kaikki pelialueella olevat MapItemit, jotka kuuluvat pelivuorossa olevalle pelaajalle ovat aktiivisena, kun taas kaikki pelaajalle ei-kuuluvat agentit ja käsialueet pysyvät epäaktiivisena. Peli odottaa, kunnes pelaaja on julistanut laillisen peliliikkeen. Julistuksia on kahdenlaisia:

1. Passaus – Pelaaja voi painaa peliruudun oikeassa sivussa olevaa PASS-nappia, jolloin pelaaja poistaa kädestänsä kaikki action-kortit, jotka ovat välttämättömiä peliliikkeiden kannalta. Logic-olio pitää huolen siitä, että vuoroa ei ikinä jatketa pelaajalla, jolla ei ole action-kortteja, vaan vuoro siirtyy aina eteen päin, kunnes kortillinen pelaaja löytyy tai vaihtoehtoisesti (jos kellään ei ole kortteja) peli siirtyy event-vaiheeseen, jossa mm. Jetaan uusia action-kortteja.
2. AgentAction – Pelaaja raahaa agentin jonkin laillisen MapItemin päälle, jolloin agentti asettuu pelialueen keskelle odottamaan Action-korttia. Pelaaja voi joko peruuttaa komentonsa tässä vaiheessa liikuttamalla agenttiansa uudestaan, tai julistaa ja sinetöidä peliliikkeensä raahaamalla agentin päälle action-kortin.

Julistuksen yhteydessä tieto siirrosta siirtyy Logic-oliolle ja mahdollisesti käytetty action-kortti hävitetään. Kaikista mahdollisista laillisista liikkeistä saat enemmän tietoa pelisäännöistä ja luokkien kuvauksessa.

Logic katsoo seuraavan pelaajan action-korttien määrän. Jos uudella pelaajalla ei ole action-kortteja, logic siirtää vuoron eteenpäin kunnes se löytää pelaajan, jolla on kortteja kädessä. Uuden pelaajan löytyessä Logic pyytää signaalilla GameWindowia asettamaan gameScenen hetkeksi epäaktiiviseksi, ja asettaa Game-olion epäaktiiviseksi (jolloin edes AI ei voi tehdä liikkeitä). Jos käy ilmi, että kenelläkään ei ole kortteja kädessä (ja eivät täten kykene tekemään siirtoja), Logic tarkistaa ja julistaa mahdolliset voittajat.

Jos voittajia ei ole, logic siirtyy event-vaiheeseen. Tämän vaiheen aikana Logic kutsuu ResourceDealer luokkaa, joka saa kaikki planeetoilla sijaitsevat agentit nostamaan tietyn määrän kortteja alueeltansa. Tämä korttien määrä määräytyy omien JA vihollisten agenttien mukaan (funktio korttien nostamiselle on 1 + omat agentit – vihollisen agentit). Pelaaja saa tässä vaiheessa aina yhden action-kortin, vaikka pelaaja ei olisikaan millään alueella soft-lockin estämiseksi.

Korttien jaon lisäksi logic lähettää signaalin GameScenelle, joka saa aikaan planeettojen sekoituksen, ja jos yhdenkään alueen pakan todetaan olevan tyhjä, sekoitetaan sen discard-pakka uudeksi pakaksi.

Peli jatkuu samaan malliin, kunnes voittaja on julistettu.

## 4. Tärkeimpien luokkien kuvaus

GameWindow: Toimii alustana pelissä olevalle pelilaudalle (GameScene) ja pelaajakohtaisia tietoja esittävälle sivupaneelille. Ikkunan sivupaneelissa esitetään vuorossa olevan pelaajan tiedot kuten pelaajan agenttien tiedot (agenttien määrä, nimet ja sijainnit sillä vuorolla) ja vaikutusvallan määrä planeetoilla. Sivupaneelissa on esillä myös kaikkien pelaajien kesken pelin pisteytys kuvattuna pelaajalla hallussa olevien voittokorttien (neuvostokorttien) mukaan sekä historiaikkuna kierrosten tapahtumista. Toteutus: Vilho Hirvonen ja Mikko Perälä

GameSetup: Pelin asetusten jälkeen GameSetup aloittaa pelin käyttäjälle. Tämä luokka keskustelee useimpien tärkeiden luokkien kanssa (logic, runner, game) ja saa aikaan agenttien ja locationeiden luomisen sekä tietona että MapIteminä GameScenelle ja paljon muuta. Lisäksi tämä luokka connectaa useita signaaleja, jotka kuuluvat pelisääntöihin. Tämä luokka ajetaan MainWindowissa vain kerran, ja unohdetaan sen jälkeen, sillä sitä ei enää alun jälkeen tarvita. Vastuu: Vilho Hirvonen ja Mikko Perälä

Logic: Pelin siirtojen ja kierrosten päättymistä käyttäytymistä ohjaava luokka, joka keskustelee aktiivisesti runner-olion kanssa. Aina pelaajan actionDeclared-signaalin jälkeen vuoro vaihtuu eteenpäin seuraavalle pelaajalle, mutta vuoro vaihtuu aina vain seuraavalle pelaajalle, jos tällä uudella pelaajalla ei ole kädessään Action-kortteja. Jos yhdelläkään pelaajalla ei ole Action-kortteja, peli siirtyy "Event-vaiheeseen", jossa voitontarkistuksen epäonnistumisen jälkeen Logic kutsuu ResourceDealerin ja signaloi GameScenelle siirtämään planeettoja uuteen järjestykseen. Lisäksi aina peliliikkeen jälkeen peli asetetaan epäaktiiviseksi hetkeksi signaloimalla GameWindowille tietty aika (perusasetuksena 1,3 s) mitä halutaan pelin olevan

epäaktiivisena. Tämä "interfaasi" ei ole pakollinen, mutta se huomattavasti helpottaa mm. AI-liikkeiden luettavuudessa. Vastuu: Pääosin Vilho Hirvonen, osittain Mikko Perälä

GameScene: Gamewindowin suuren GraphicsViewiin asetettu GraphicsScene. Tämä olio käsittelee pelinappuloiden luomista ja liikkumista. Sen vastuuna on pitää vain ja ainoastaan aktiivisen pelaajan nappulat liikuteltavissa, ja kuuntelee jokaisen liikuteltavan pelinappuloiden mahdollisia laillisia liikkeitä. Laillisen liikkeen huomatessaan GameScene lähettää signaalin, jonka Logic vastaanottaa ja puolestaan lähettää eteenpäin runnerille. Vastuu: Vilho Hirvonen ja Mikko Perälä

ResourceDealer: Logic-luokan jatkeena toimiva lisäluokka, joka hoitaa resurssienjaon pelaajille kierrosten päätteeksi. Käy läpi jokaisen pelaajan agenttikortit ja palkitsee agentit alueittain palkintopisteytyksen mukaisesti, joka lasketaan pelaajakohtaisesti alueella olevien omien ja kilpailevien agenttien sekä alueen perusarvon (base value) avulla. Palkitsee myös jokaisen pelaajan yhdellä vaikutusvaltapisteellä jokaisesta planeetasta, jossa pelaajalla on vähintään yksi agentti paikalla kierroksen päättyessä. Vastuu: Mikko Perälä

PopupDialog: Dialog-pohjainen luokka rakennusten (planeettojen) tietojen esittämiseksi pelaajalle. Kertoo pelaajalle perustiedot planeetasta (nimi, paikalla olevat agentit, pakan koko, resurssit ja kuvernöörin tiedot). Listaa myös planeetalla olevat agentit ja laskee pelaajakohtaisesti planeetalla olevien agenttien perusteella palkintopisteytyksen korttien nostamiseksi. Toimii myös alustana planeetan kuvernöörin tietojen esittämiseksi ja voittokorttien (neuvostokorttien) vaihtokaupan mahdollistamiseksi. Vastuu: Mikko Perälä

AiControl: Mahdollinen ControllInterface-luokka, joka tekee pelisiirtoja itse. AI tietää omat pelinappulansa ja keskustelee niiden kanssa saadakseen tietoa pelinäkymästä. AI:lla on tietyt mahdolliset liikkeet (kaikki mahdolliset pelisiirrot löytyvät AI:lta), joita se käy lävitse tietyssä prioriteettijärjestyksessä. AI osaa lisäksi maksaa omien agenttiansa liikkeistä action-kortteja. Jos AI ei totea minkään liikkeen olevan sille tarpeellinen, se toteuttaa PassActionin. Vastuu: Vilho Hirvonen

MapItem: Pelinappuloiden näkyvien elementtien piirtämisestä vastuussa oleva GraphicsItem-luokka. MapItemin perusominaisuuksiin kuuluvat goHome, joka siirtää tietyn ajan sisällä MapItemin omalle kotikordinaatillensa. MapItemin perustoimintojen vastuu, ja siitä periytyvien luokkien toiminnallisuuden Päävastuu: Vilho Hirvonen, Graafisen ulkoasun päävastuu: Mikko Perälä

MapItemistä periytyvät:

- AgentItem – Pelaajalle kuuluva agentin graafinen toteutus. Liikuteltavissa ja raahatessa muiden MapItemien päälle osaa mahdollisesti julistaa laillisia liikkeitä. AgentItemin parentItem voi olla joko PlayerHand tai LocationItem, ja tämän parentItemin pohjalta määräytyvät agentille lailliset siirrot.
- PlayerHand – Pelaajalle kuuluva korttien ja agenttien järjestelyä käsittelevä olio. Näkyy GameScenessä avaruusaluksena. Ei pelaajan liikuteltavissa.
- CardItem - Pelaajalle kuuluva action-kortin graafinen toteutus. Liikuteltavissa ja raahattaessa action-korttia odottavan agentin päälle osaa kutsua CardPaymentActionin, jonka käsittelyn aikana CardItem tuhotaan ja sen oman CardInterfacensa palautetaan takaisin omaan pakkaansa.
- LocationItem – Planeettojen (alueiden) graafinen toteutus. LocationItem järjestää siinä olevat agentit nättiin järjestykseen ja kertoo mitä resurssia alueelta saa ensisilmäyksellä (pieni ympyrä alueen vasemmassa ylänurkassa). LocationItem lisäksi pitää kirjaa sen "naapuriplaneetoista", jotka ovat olennainen osa SendAgent-actionin toteutuksessa, kun agenttia siirretään planeetalta toiselle. LocationItemia klikatessa aukeaa PopupDialog-luokka, joka näyttää alueen useita ominaisuuksia.

## 5. Lisäominaisuudet

Alueiden ominaisuudet: Kullakin alueellansa on oma neuvostojäsenensä ja oma uniikki resurssinsa, joita agentit voivat nostaa alueen pakasta jokaisen vuoron päättyessä. Sen lisäksi alueiden neuvostojäsenellä on oma satunnainen, toisesta alueesta saatava "haluttu resurssi" mitä pelaajan on tuotava saadakseen kanslerin oman kortin. Neuvostokortit ovat pelin voiton kannalta pakollisia: Pelaaja on voittanut pelin, kun hän on kerännyt tarvittavan määrän kaslerikortin. Vastuu: Mikko Perälä ja Vilho Hirvonen

Dynaamisesti rakennetut kortit: Agenttien nimet valitaan satunnaisesti kullekin pelaajalle pelin alussa. Lisäksi jokaisella pelaajalla on oma värinsä, joka piirtyy sekä agenttien että käsialueen ympärille. Vastuu: Vilho Hirvonen

Uudet korttityypit: Perustoteutuksessa ohjeistettiin laittamaan pakkoihin agentteja. Koimme agenttien olevan liian olennainen osa peliä, että emme lisänneet niitä pakkoihin mahdollisten epäreilujen tapahtumien pelossa. Agenttien sijasta alueiden pakoista voi nostaa kahden tyyppisiä kortteja:

- Action kortteja, jotka ovat välttämättömiä agenttien toiminnalle (agenttien liikkuminen vaatii aina action-kortin, ja kierrokset päättyvät aina action-korttien loppuessa) Vastuu: Vilho Hirvonen
- Resurssikortteja, jotka nostaessa katoavat heti agenttien omiin "reppuihin", ja nämä resurssit ovat pelin voittamisen kannalta olennaisessa asemassa (ks. peliohjeet). Vastuu: Mikko Perälä ja Vilho Hirvonen
- Lisäksi pelissä on vielä kolmas erillinen korttityyppi: "Kanslerikortti", jonka pelaaja voi saada vain ja ainoastaan alueen kanslerilta, kun pelaaja on tuonut kanslerille sen haluamat resurssinsa. Näitä kortteja ei voi nostaa pakasta, mutta agentit kantavat näitäkin. Vastuu: Mikko Perälä

Tekoäly: Peliin voi alustusikkunassa lisätä peliin tekoälypelaajia, jotka pystyvät suorittamaan laillisia siirtoja. Tekoälyllä on lisäksi suhteellisen joustava käyttäytyminen, ja priorisoi eri toimintoja omalla vuorollansa. Tekoäly kykenee myös voittamaan pelin, mutta ei osaa nähdä asioita pitkän ajan päähän eikä muista edellisiä siirtojansa. Vastuu: Vilho Hirvonen

Pelaaja-asetukset: Pelin alussa aukeaa dialogi-ikkuna, josta voi säädellä mm. pelaajien (ihmis- sekä tietokonepelaajien), agenttien ja kartalla näkyvien rakennusten määrän. Vastuu: Mikko Perälä

Korttien katselunäkymä: Omalla vuorollansa kukin pelaaja voi asettaa hiiren kursorin agenttinsa ylle. Noin sekunnin jälkeen avautuu dialogi-ikkuna, josta näkee oman agenttinsa kantamat resurssit. Klikkaamalla planeettoja peliin avautuu ikkuna, joka kertoo lisäinformaatiota planeetasta ja sen tiedoista. Vastuu: Mikko Perälä

"Hyökkäystoiminto": Resurssien jakovaiheessa vastustajan agentit haittaavat omien resurssien kertymistä alueella. Vastuu: Mikko Perälä

## 6. Sovittu ja toteutunut työnjako

Tässä dokumentaatioissa (yläpuolella) on mainittu jokaisen luokan kuvauksen lopussa mahdolliset vastuuhenkilöt. Jos vastuuta ei olla jostain syystä erikseen mainittu, voitte olettaa molempien olevan luokasta vastuussa. Molemmat ovat tyytyväisiä toistensa työpanokseensa.

## 7. Pelin käyttöohje & säännöt

Nopeat ohjeet:

- Pelissä on useita eri planeettoja, jolla kussakin on oma galaktisen neuvoston Kanslerinsa. Voittaakseen pelin pelaajan täytyy saada osa neuvostosta puolelleen.
- Planeettaa klikatessa avautuu ikkuna, joka kertoo alueesta tärkeitä tietoja. Tutustu tämän ikkunan näkymään pelissä.
- Pelaajalla on agentteja, joita voi siirtää planeetoille. Kaikki pelin siirrot vaativat action-kortteja, joita pelaaja saa muutaman pelin alussa. Kun pelaajilla ei ole enää kortteja jäljellä, peli siirtyy uuteen kierrokseen.
- Agenteilla toteutettavia toimintoja on seuraavanlaisia: joko lähettää agentin kädestä mille tahansa pelialueen planeetalle; Siirtää agentti planeetalta rinnakkaiseen planeettaan (planeetat ovat ringissä, joten voit aina siirtää agentin jollekin sen vieruiselle planeetalle); vetäydyttää agentti raahaamalla se planeetalta käteesi, jolloin Agentti tuo mahdollisesti keräämänsä Councilor-kortin käteesi, mikä on välttämätöntä voittamiselle
- Uuden kierroksen alussa jokainen agentti, joka on planeetalla eikä emoaluksella, nostaa pakasta planeetan omia kortteja. Nämä kortit voivat joko olla action-kortteja, jotka menevät pelaajan käteen tai resurssikortteja, jotka jäävät itse agentille.
- Planeetat vaihtavat paikkojansa mystisten kosmisten voimien ansiota jokaisen kierroksen päätteeksi.
- Jokaisella neuvoston jäsenellä on oma toivomansa resurssityyppi, jota saa vain jostain toiselta planeetalta. Saadakseen neuvoston kanslerit puolelleen agentin on tuotava alueelle tarpeeksi näitä resursseja – ja lisäksi pelaajalla täytyy olla alueella tarpeeksi vaikutusvaltaa, jota agentti lisää alueelle aina jokaisen vuoron päättyessä.
- Kun olet siirtänyt alueelle agentin, jolla on tämän alueen kanslerin haluamia resursseja, voit lahjoittaa ne kanslerille klikkaamalla planeettaa vuorollasi, ja avatusta ikkunasta paina TRADE-nappulaa. Muista kuitenkin vetäydyttää agenttisi takaisin saadaksesi tämän kortin käteesi!

Tarkemmat ohjeet:

Susipalatsi on 2–5 pelaajalle tarkoitettu peli, jossa tavoitteena on liikuttaa kerryttää resursseja ja vaihtaa niitä pisteinä toimiviin kortteihin liikuttelemalla pelaajan agentteja pelilaudalla.

Avaruusteemainen pelilauta koostuu 4-6 sijainnista (planeetat, Planets) ja 2-5 pelaajakädestä (emoalus, Mothership), joka sisältää laudalle pelattavia kortteja; toimintakortteja (Action Card) ja agenttikortteja (Agent Card). Jokainen planeetta sisältää oman pakkansa, joka koostuu kahdestakymmenestä (20) kortista alueen tuottamia resursseja ja Action-kortteja (10+10). Jokaisella planeetalla on myös oma pistekorttinsa (neuvostokortit, Council Cards), joita pelaajan on kerättävä ansaitakseen pelissä voittopisteitä ja lopulta voittaakseen pelin. Planeetoilla on myös omat luonnolliset resurssinsa (Local Resources), joita pelaajan agentit keräävät itselleen viettäessään aikaa planeetalla.

Pelaajan tavoitteena pelissä on lähettää agentteja käymään planeetoilla ja täyttää planeetoilla asuvien neuvoston jäsenien (Councilors) vaatimukset voittaakseen heidän neuvostokorttinsa itselleen.

Neuvostojäsenten vaatimuksena kortin luovuttamiselle on tuoda tarvittavia resursseja toiselta planeetalta ja kerryttää riittävästi vaikutusvaltaa jäsenen omalla planeetalla. Neuvostojäsenten resurssitarpeet ovat sattumanvaraisesti generoituja kaikkien pelissä olevien planeettojen resursseista. Kukin neuvoston jäsen pyytää yhdentyyppistä resurssia kerrallaan 2-5 kappaletta. Vaatimukset ovat kaikille pelaajille samat, jolloin pelaajien on kilpailtava ja taktikoitava saadakseen neuvostokortin. Resurssitarpeen lisäksi neuvostojäsenet

vaativat pelaajalta riittävän suurta vaikutusvaltaa (Influence) heidän omalla alueellaan, jota kertyy Pelaajalle aina kun vähintään yksi hänen agenteistaan on kierroksen päättyessä planeetalla.

Pelin kulku tapahtuu vuoroissa (Turn) ja kierroksissa (Round). Vuorollaan pelaaja voi toteuttaa yhden siirron: lähettää agentin emoaluksesta planeetalle, siirtää agentin planeetalta toiselle tai palauttaa agentin planeetalta emoalukselle. Vuorojen ohella Agentti voi maksutta tehdä neuvostojäsenten kanssa vaihtokaupan neuvostokortista tai jäädä planeetalle ansaitakseen vaikutusvaltapisteitä ja toimintakortteja/planeetan resursseja kierroksen päätyttyä. Yksi kierros kiertää pelaajien vuoroja niin kauan, kunnes pelaajilla ei ole kädessään enää toimintakortteja tai pelaaja päättää kierroksen omalta osaltaan (Pass).

Jokaisen kierroksen päätteeksi loput kädessä olevat heitetään pois ja jaetaan pelaajille palkintoja planeetoilta. Pelaajat saavat palkintoja planeetoilta sen mukaan kuinka monta omaa ja kilpailevaa agenttia planeetalla on; enemmän omia agentteja tuottaa enemmän palkintoja ja päinvastoin (minimissään aina 1 palkinto). Jokainen planeetalla oleva agentti vetää edellä mainitun palkintopisteityksen verran kortteja planeetan omasta pakasta, josta voi tulla resursseja (jaetaan agenteille) tai toimintakortteja (jaetaan pelaajan käteen). Jokaisesta planeetasta, jossa pelaajalla on vähintään yksi agentti, pelaaja ansaitsee myös vaikutusvaltapisteen (Influence), joita tarvitaan vähintään 5 neuvostokortin ansaitsemiseksi. Vaikutusvaltapisteitä voi ansaita maksimissaan 1 per planeetta per kierros.

Pelin voittaa se pelaaja, joka onnistuu ensimmäisenä hankkimaan asetetun voittokorttien määrän verran neuvostokortteja itselleen (vakioasetuksena 3).

## 8. Ongelmat

Halusimme toteuttaa hiukan omanlaisen pelin, jonka toteutuksessa piti tehdä useita mielestämme ~~kylläisiä~~ <sup>kylläisiä</sup> luovia ratkaisuja. Toivomme dokumentaation selventävän näiden luokkien luettavuutta mahdollisimman paljon.

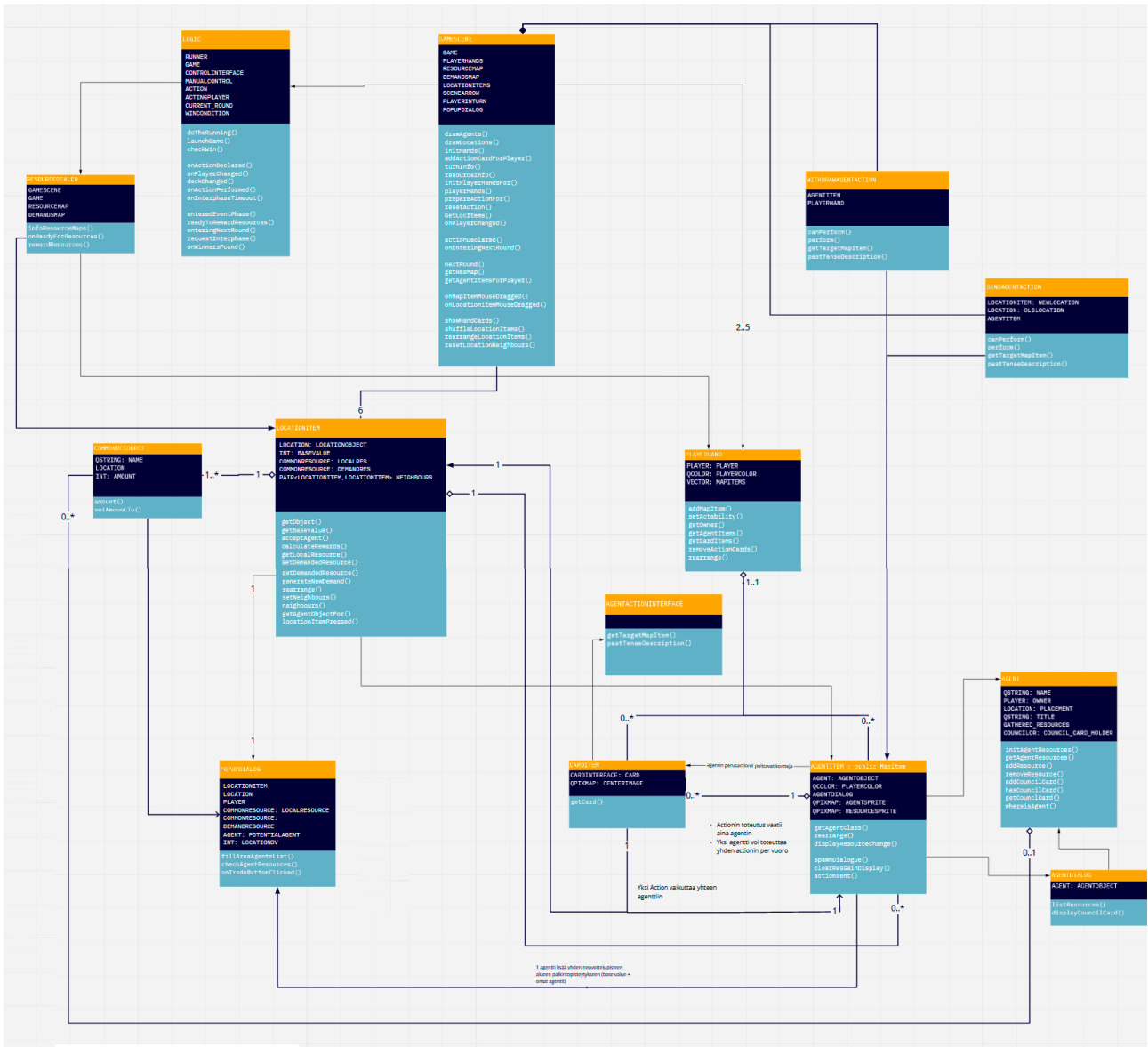
Iso osa pelinappuloiden toteutuksista on graafisissa MapItem-olioissa, eikä CardInterfacen johdannaisissa. Tämä on suuresti haitannut mm. yksikkötestien toteutuksessa (ja ehkä kenties luettavuudessa?), mutta suuria toiminnallisia puutteita luokissa ei pitäisi olla. Yksikkötestejä oli hyvin vaikeata toteuttaa.

Planeettojen pop-up dialogin viestit jäävät joskus vähän liian pieneksi

Kortti-esineisiin painetut tekstit ei olla sovitettu kokoon, mikä pahimmassa tapauksessa aiheuttaa tekstin after-imaget, sillä kortin teksti ei mahdu bounding rectin sisään

## LIITTEET:

## LIITE 1: Tärkeimpien luokkien luokkakuvaaja



Linkki kuvaan: [https://tuni-my.sharepoint.com/:i/g/personal/mikko\\_perala\\_tuni\\_fi/EdvoG1M-nvxNuURV1OI-bLcBPgUpA21EFBxLPBN-vAmS7g?e=g4rJ17](https://tuni-my.sharepoint.com/:i/g/personal/mikko_perala_tuni_fi/EdvoG1M-nvxNuURV1OI-bLcBPgUpA21EFBxLPBN-vAmS7g?e=g4rJ17)