

# 4A00FA66-3001 Ohjelmistotuotannon projekti, AI-osuus

## Toisen tason haasteet:



Python-funktiot kaikkiin tehtäviin voi palauttaa yhdessä ja samassa .py-tiedostossa Moodleen.



### Maiju Matelija, max 10 XP

Oletetaan, että tila-avaruuden tilat on nimetty yksilöllisillä merkkijonotunnuksilla. Oletetaan myös, että käytettävissä on funktio **seuraajat(tilatunnus)**. Kun sille antaa tilatunnus-parametrina tällaisen tilan yksilöivän merkkijonotunnuksen, se palauttaa listan, joka sisältää mahdollisten seuraajatilojen tunnuksat. Ellei tilalla ole seuraajajiloja, palautuu tyhjä lista.

Kirjoita ja palauta Python-funktio **maiju(alkutila)**, joka tulostaa (print-komennolla) tilojen tunnuksat (kunkin omalle rivilleen) leveyteen ensin -haun käsittelyjärjestyksessä. (Järjestys, jossa kunkin tilan seuraajat tulee käsitellä toisiinsa nähden, on seuraajat-funktion paluuarvolistan mukainen.)



### Risto Reptiili, max 10 XP

Apufunktion **seuraajat(tilatunnus)** osalta kuten Maiju Matelija, mutta tällä kertaa toteuta ja palauta Python-funktio **risto(alkutila)**, joka tulostaa (print-komennolla) tilojen tunnuksat (kunkin omalle rivilleen) siinä järjestyksessä kuin tilat tutkitaan (tarkastetaan, onko kyseessä tavoitetila) **syvyyteen ensin** -haussa sovellettaessa ns. esijärjestyttä (preorder). (Järjestys, jossa kunkin tilan seuraajat tulee käsitellä toisiinsa nähden, on seuraajat-funktion paluuarvolistan mukainen.)



### Armoton Aikamörkö, max 10 XP

Kuinka kauan laskenta kestää pahimmillaan (minuutin tarkkuudella), jos leveyteen ensin -haulla käydään läpi binääristä hakupuuta, jossa jokaisella solmulla on kaksi lasta, kunnes lopulta löydetään tavoitesolmu syvyydeltä 30 (30 askelta juuresta), kun oletetaan, että sekunnissa ehditään lisätä tutkittavien solmujen joukkoon 100 000 solmua? (Sen tutkimisen, onko löydetty tavoitesolmu, voi ajatella tapahtuvan ilmaiseksi. Jos solmu ei ole tavoitesolmu, tutkittavien solmujen joukkoa laajennetaan solmun lapsilla. Muuten pysähdytään.) Oletetaan, että muistia on riittävästi jne.



## Liisa Luikero, max 10 XP

Oletetaan, että säästösyistä TAMKin päärakennuksesta on poistettu käytöstä muut kuin kaksi kerrosta (katutaso ja toinen kerros). Myös portaat on tuhottu. Käytössä olevien kerrosten välillä pääsee liikkumaan ainoastaan yhdellä jäljelle jätetyllä hissillä, jonka maksimikuormitus on kaksi oliota. Jottei tuhlattais energiaa, voimassa on myös kielto liikutella hissiä kerrosten välillä tyhjänä. Liikkuvassa hississä tulee siis aina olla vähintään yksi ”matkustaja”. Hissistä ei voi poistua eikä siihen voi nousta kerrosten välillä.

Hissi on katutasossa, ja siihen pyrkii samaan aikaan kolme opiskelijaa ja kolme mörköä. Kaikki siis pyrkivät siirtymään toiseen kerrokseen. Saadaanko kaikki siirrettyä hissillä toiseen kerrokseen (niin, että lopulta kaikki opiskelijat ja möröt ovat siellä), ja jos saadaan, miten tämä tapahtuu, jos missään vaiheessa yhdessä paikassa (katutaso / hissi / toinen kerros) ei saa olla samaan aikaan enempää mörköjä kuin opiskelijoita – paitsi jos opiskelijoita ei ole paikassa ensinkään, jolloin mörköjen paikallinen ylivoima ei pelota ketään? Kun hissi saapuu kerrokseen, kaikki siinä olleet poistuvat aina. Hissiin astumiset ja siitä poistumiset voidaan ajatella atomisina operaatioina, joissa kaikki hississä olevat poistuvat kerralla hissistä tai kaikki hissiin nousevat astuvat siihen kerralla.

Selvitä ohjelmallisesti ja raportoi lyhyesti ratkaisu tai sen puute.



## Lalli Lapamato, max 5 XP

Käytössä on apufunktio **naapurit(tilatunnus)**, joka toimii kuten seuraajat(tilatunnus) Maiju Matelija -tehtävässä – eli palauttaa tilat, joihin tilatunnus-tunnuksen indikoimasta tilasta pääsee siirtymään. Lisäksi käytössä on apufunktio **arvo(tilatunnus)**, joka palauttaa tilan numeerisen, epänegatiivisen hyvyysarvon. Toteuta ja palauta funktio **lalli(alkutila)**, joka toteuttaa ahneen paikallisen haun (hill-climbing) perusmuodossaan (eli valitaan naapurit-funktion palauttamista tiloista aina se, joka maksimoi arvon).



## Ano Nyymi, max 10 XP

Toteuta ja palauta funktio **ano(sanat)**, joka sovittaa sanat-listassa annetut 8 nelikirjaimista sanaa kooltaan 4 x 4 ruutua olevaan ristisanaruudukkoon ja palauttaa ja tulostaa printillä ratkaisun sanalistana siten, että ensimmäiset neljä sanaa voidaan tulkita kuuluvan järjestyksessä sanoiksi vaakariveille ylhäältä alas ja jälkimmäiset neljä pystyriveille järjestyksessä vasemmalta oikealle. Yritä toteuttaa tämä jotenkin hienostuneemmin kuin raa’alla voimalla.



**J. Jokunen, max 10 XP**

*Tutustu geneettisiin algoritmeihin ja selitä perusidea tiiviisti. Toteuta ohjelma, joka ratkaisee jonkin ongelman geneettistä algoritmia käyttäen. Testaa ohjelmasi toimivuutta. Raportoi lyhyesti. Palauta myös kooditiedosto (ga.py).*