# SudokulahendajaPluss

## Algoritmi kirjeldus

Sudoku sisselugemisel lisatakse sudoku väljad numbrite järjendisse. Igal numbril (tegelikult sudoku väli) on väärtus, asukoht(rida, veerg ja ruut (3x3 ruut, ehk üks regioon)) ja sobivad numbrid. Kui sudoku on erikujuline, siis antakse asukohaks ruudu asemel selle regiooni number. Algul numbrite loomisel antakse väärtustatud numbritele sobivaks ainult ta väärtus, väärtustamata numbritele antakse sobivateks numbrid ühest üheksani. Funktsioon kontrolli kontrollib, kas igas reas, veerus ja ruudus on igat numbrit ülimalt üks.

Programm lahendab sudokut inimlikul viisil (ehk nii, nagu mina sudokusid lahendan), seega ei ole see ilmselt ka kõige efektiivsem programm.

Funktsioon lahendamine tegeleb lahendi otsimisele antud numbritest koosnevale sudokule.

Funktsioon kontrolliSobivaid (lahendamise sees) tegeleb sellega, et iga numbri sobivad vaadatakse üle ja mittesobivad eemaldatakse sellest järjendist. Kui mingil väärtustamata numbril on vaid üks sobiv, siis number väärtustatakse. Kui lahendades on jõutud sinna, kus proovitakse mittekindlaid väärtusi kasutada, siis omistatakse numbrile esimene sobiv. Kui hiljem leitakse, et see samm viis veani sudoku lahenduses, nullitakse selle numbri väärtus, taastatakse sudoku seis enne selle sammu tegemist ja selle numbri sobivatest eemaldatakse see väärtus.

Funktsioon otsiVõimalusi (samuti lahendamise sees) otsib igale väärtusele 1-9 oma kohta sudokus (igas reas, veerus ja ruudus). Kui leitakse, et mingi väärtus sobib vaid ühte kohta (näiteks esimeses reas saab number 5 olla vaid teises ruudus), siis see väärtus sellele numbrile ka omistatakse. Otsimiste vahel kontrollitakse pidevalt ka sobivaid.

Funktsioon lahendamine kontrollib kõige pealt, ega antud sudoku juba alguses vigane pole. Kui pole, siis hakkab sudokut lahendama kuni see on lahendatud või on jõutud järeldusele, et sudokut ei saagi lahendada. Kõige pealt kontrollitakse sobivaid, siis otsitakse võimalusi. Seda korratakse senikaua, kuni leitakse lahendus, jõutakse veani või jäädakse toppama, ehk ei osata enam midagi muuta. Kui jäädakse toppama, hakatakse numbritele andma mittekindlaid väärtusi. Kui seda tehakse, siis jätkatakse jälle tavaliselt (kindlate väärtuste kasutamisega), kui jõutakse veani, minnakse jälle tagasi. Kui jäädakse jälle toppama, minnakse jälle mittekindlat teed. Seda kõike tehakse seni, kuni jõutakse kas lahenduseni või avastatakse, et lahendit ei ole võimalik leida. Siis kontrollitakse, mis seis on ja väljastatakse siis kas veateade või lahendus.

## (Mitte)intelligentsuse põhjendus

TI tunnustest on algoritmil otsing (Otsib võimalikke väärtuseid sudoku väljadesse. Tsüklist väljutakse, kui nähakse, et midagi enam ei muutu, seega välditakse lõpmatuid tsükleid.), teadmiste kasutamine (Algoritm hoiab pidevalt silma peal sellel, millised väärtused sobivad ülejäänud väljadega. Algoritm teab, millised on piirangud väljade jaoks ja saab nende abil aru, kui jõutakse lubamatu seisuni.) ja abstraktsioon (Sudoku väljasid kujutatakse objektidena, mille omadusteks on välja väärtus, asukoht ja kõik võimalikud väärtused. Sudokut ennast kujutatakse nende objektide järjendina.). Kuigi algoritm pole ilmselt kõige efektiivsem, ütleksin, et algoritm on intelligentne.

## Kasutusjuhend

Käivita programm. Küsitakse, kas soovid näha näidislahendusi. Kui vastad „jah“, kuvatakse näidislahendused, kui näidissudokud on programmiga samas kaustas. Kui vastad „ei“, minnakse edasi. Edasipidi, kui vajutad lihtsalt ENTER-it, siis programm lõpetab oma töö. Küsitakse, kas soovid lahendada tavalist sudokut. Kui vastad „jah“, küsitakse sudoku faili nime. Siis lahendatakse see sudoku, kui fail leiti. Siis küsitakse uuesti, millist sudokut tahad lahendada. Kui vastasid „ei“ või vastad nüüd „ei“, siis eeldab programm, et soovid lahendada erikujulist sudokut. See sudoku peab olema 9x9 ruudustikus. Kõige pealt küsitakse lähtefaili, mis sisaldab sudokut, siis lähtefaili, mis sisaldab regioonide kuju. Kui mõlemad failid leiti ja need on korrektsed, siis kuvatakse tulemus ja jätkatakse küsimist, millist sudokut lahendada soovitakse. See jätkub, kuni mingil hetkel sisestatakse ainult ENTER.