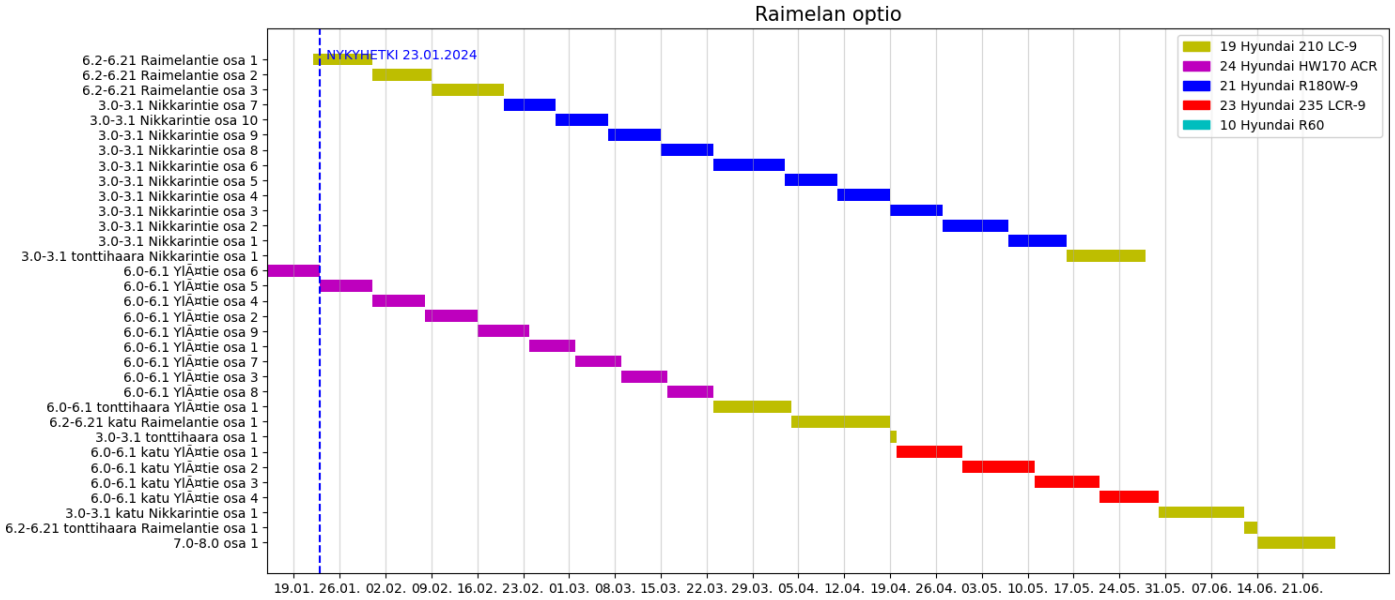
MÄÄRÄ- JA YKSIKKÖHINTALUETTELOON PERUSTUVA AIKATAULUOHJELMA 2024



TKO_2111 Ohjelmoinnin harjoitustyö
Janne Schmandt (2310574)
29.1.2024

Sisällys

1. Ongelman kuvaus.....2

2. Ongelman analysointi.....3

3. Varsinainen ratkaisu.....4

4. Ohjelman jatkokehitys.....6

5. Ohjelmaan valittujen ulkoisten kirjastojen nimet ja käyttötarkoitukset.....8

6. Käyttöohje.....9

7. Liitteet.....12

1. Ongelman kuvaus

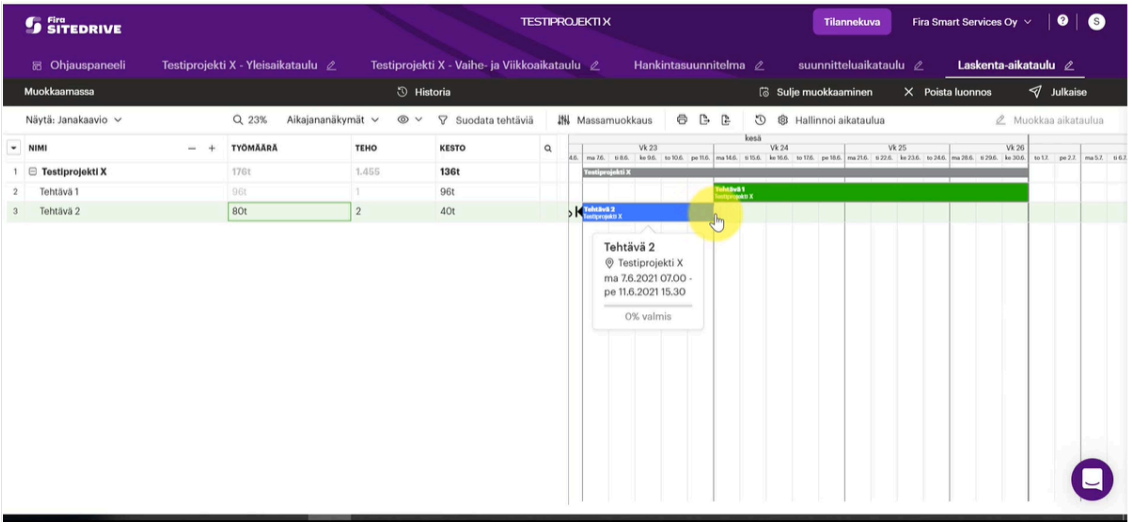
Määräluettelo on rakennussuunnitelman esitys numeerisessa muodossa. Maarakennusurakan tai minkä tahansa työurakan laskenta perustuu määräluettelon määriin ja kustannuspaikkojen tehon ja/tai materiaali- ja alihankintahintojen mukaisiin yksikköhintoihin, josta saadaan määrä- ja yksikköhintaluettelo.

Määrä- ja yksikköhintaluettelo on rakennussuunnitelman toteutuksen esitys numeerisessa muodossa.

"Aikataulu on taulukko tai luettelo, joka ilmaisee eri asioiden, ilmiöiden ja tapahtumien tulevia tapahtuma-aikoja." (https://fi.wikipedia.org/wiki/Aikataulu.) Aikataulu on siis rakennussuunnitelman toteutuksen ajoituksen esitys numeerisessa muodossa.

Kun puhutaan tulevista tapahtuma-ajoista, tarkkuus väistämättä heikkenee ajan kanssa, mutta erityisesti lähtöarvojen merkitys tarkkuuteen on suuri. Aikataulutus on haasteellinen suunnittelutehtävä, jonka pitäisi perustua juuri määrä- ja yksikköhintaluetteloon. Siltikin muuttujien (olosuhteet, resurssit, materiaalit…) määrä on suuri eikä kaikkien huomioiminen ole mahdollista.

Tarjolla on monia hienostuneita aikatauluohjelmia, joiden muokkaus on helppoa ja visualisointi selkeää ja informatiivista. Kaikilla on kuitenkin taipumus aloittaa aikataulutus valmiilta malleilta ja tehtäviä lisätään ja muokataan ikäänkuin lennosta esim. raahaamalla kestoa vähän pidemmäksi tai lyhyemmäksi.



Kuva 1. Esimerkki aikatauluohjelmasta, jossa tehtävien kesto muutetaan raahaamalla.

Vaikka moni sisältäää lähtöaineiston tuontiominaisuuksia, yhteys lähtötietoihin katkeaa, kun ne on tuotu ohjelmaan. Olisi järkevää, että tehtävien kesto on peräisin nimenomaan määrä- ja yksikköhintaluettelosta ja jos suunnitelmat muuttuu myös aikataulu muuttuu.

Maanrakennusurakan kustannuspaikat voidaan jakaa esim. kone- ja miestyöhön, kuljetukseen, materiaaleihin ja alihankintaan. Jos konetyön teho on 10 m3/tunti ja konetyön tuntikustannus on 70 €/h, yksikkökustannus m3:n kaivulle konetyön osalta on 70/10 = 7,00

€/m3. Jos tehtävänä on kaivaa 1 000 m3, kustannus konetyön osalta tehtävälle on 7,00 x 1 000 m3 = 7 000 €.

Kaivettu maa pitää myös kuljettaa pois, jolloin tarvitaan kuljetukselle yksikköhinta. Jos oletetaan kuljetuksen tehoksi ja tuntikustannkseksi samat kuin konetyölle, kustannus kuljetuksen osalta tehtävälle on myös 7 000 €.

Jotain varten maata kaivetaan, joten oletetaan, että tässä kaivetaan kanaalia putkijohdoille, joiden asennukseen tarvitaan miestyötä. Jos oletetaan, että kanaalikaivuta on 10 m3/m kanaalikaivantoa on siten 100 m ja että kanaalikaivannossa on 2 putkea / m eli tässä olisi yhteensä 200 m. Jos miestyön teho putkimetrin asentamiseen on 10 m/h ja miestyön tuntikustannus on 35 €/h, yksikkökustannus yhden putkimetrin asennukselle on 35/10 = 3.5 €/m.

Tehtävään kuuluu näiden lisäksi mm täytöt, kiviainesarinat, eristeet jne., josta mudostuu tehtäväkokonaisuus. Jos kuitenkin tehdään yksinkertaistus ja oletetaan tehtävän koostuvan vain edellä esitetyistä määristä, saadaan määrä- ja yksikköhintaluettelo:

Taulukko 1. Määrä- ja yksikköhintaluettelo.

suorite	tehtävä	määrä	€/yks.konetyö	€/yks. kuljetus	€/yks.miestyö	€/yks. yhteensä	€ yhteensä
kanaalikaivu	tehtävä1	1000	7,00	7,00	0	14,00	14000
putkiasennus	tehtävä1	200	0	0	3,50	3,50	700

Tästä voidaan johtaa esim. konetyön työpäivät: 7 000 € / 70 €/h = 100 h / 8 h/päivä = 12,5 päivää.

2. Ongelman analysointi

Laskentavaiheessa tehtävät ovat käytännössä laajoja kokonaisuuksia ja niiden pilkkominen osakokoniasuuksiin esim. viikon mittaisiksi on edellytys tarkoituksenmukaisen aikataulun laatimiseksi. Tehtävien riippuvuussuhteet on myös huomioitava. Joitain tehtäviä ei voida aloittaa ennen kun joku on valmis. Ja usein tehtäviä suoritetaan samanaikaisesti useammalla resurssilla, jolloin on varsinainen aloituspäivämäärä ja lisäksi yksi tai useampi muu päivämäärä valituille tehtäville.

Kun muuttujat resurssit, aloitus_2, riippuvuus lisätään taulukkoon päivämäärät muuttuvat ja tehtävät pitää lajitella ja järjestää uudelleen.

Ohjelman syötteenä on oltava luonnollisesti määrä- ja yksikköhintaluettelo. Tämän lisäksi tarvitaan muuttujat: kone- ja miestyön ja kuljetuksen tuntikustannukset ja määrät, työpäivän pituus, päivien määrä, joiden mukaan tehtävät jaetaan osatehtäviksi, laskentatiedoston nimi, resurssitiedoston nimi ja nimi, joksi tulostiedosto halutaan nimetä.

Ensin pitää laskea määrä- ja yksikköhintaluettelosta tehtävien kustannus kustannuspaikoittain, jotka jakamalla tuntikustannuksella saadaan tunnit tehtävittän, jotka jakamalla työpäivän pituudella saadaan kesto. Tehtävät pitää jakaa osiin ja osatehtäville

keston mukaan aloitus ja valmis-päivämäärät. Tehtäviä tehdään yleensä samanaikaisesti usemmalla ryhmällä joten niille pitää asettaa muista tehtävistä riippumattomia aloituspäivämääriä. Lisäksi tarvitaan tehtville riippuvuussuhteita ja eri resursseja eri tehtäville.

3. Varsinainen ratkaisu

3.1. Ohjelman kulku

Ohjelma on jaettu kolmeen osaan:

1. Osa, Lähtöarvot => csv -tehtävät osiin päivämäärillä
2. Osa, Lajittelu, riippuvuudet ja resurssit => csv -osatehtävät lajitelluilla pvm:llä
3. Osa, Gantt -kaavion luonti => Gantt -kaavio

Ohjelma tarvitsee toimiakseen vähintään kaksi tekstitiedostoa määrä- ja yksikköhintaluettelo.csv:n ja resurssit.csv:n. Tällöin ohjelman lähtöarvot täytyy syöttää manuaalisesti. Lähtöarvot voidaan myös antaa lähtöarvot.csv tiedostosta jolloin tarvitaan yhteensä kolme tiedostoa (lähtöarvotiedosto, laskentatiedosto ja resurssit).

Kun määrä- ja yksikköhintaluettelo ja lähtöarvot on luettu joko manuaalisesti tai tiedostosta, ohjelma tulostaa tehtävät jaettuna lähtöarvojen mukaisiin osiin sisältäen mm kunkin tehtävän aloitus- ja valmispäivämäärän alkaen lähtöarvojen mukaisesta aloituspäivästä ja päätehtävän numeron.

Ohjelma siirtyy toiseen osaan, jossa kysytään päätehtävien riippuvuudet, tietyn tehtävän aloitus, jotta saadaan mm. eri tehtäviä suorittavia resursseja suorittamaan samanaikaisesti sekä resursseja eri tehtäville. Ohjelma lisää käyttäjän antamat arvot sarakkeille: riippuvuus, aloitus_2 ja resurssi. Lopuksi lajitellaan tehtävittäin aikajärjestykseen, tulostetaan tulos ja tallennetaan se tulos.csv (nimi annettu lähtöarvoissa) tiedostoon.

Ohjelma siirtyy osaan 3, joka on pääosin lainattu Datacamp tutorialista, jossa luodaan Gantt-kaavio Matplotlib -kirjaston avulla.
https://www.datacamp.com/tutorial/how-to-make-gantt-chart-in-python-matplotlib
Tässä osassa käytetään edellisessä osassa luotu csv, joka hieman muokaten asetetaan tutorialin pd.DataFrameen. Lisäksi resurssit luetaan resurssit.csv tiedostosta ja luodaan Matplotlib -mukainen värikartta resursseille

3.2. Funktiot

*#Funktio 1. kesto_kustannuspaikoille Laskee keston, tässä työpäivien määrän laskemiseksi kullekin kustannuspaikalle =kp tässä resurssille: konetyölle (kp1), miestyölle (kp2) ja kuljetukselle (kp3). Parametrit: kustannuspaikkojen kokonaiskustannus / tehtävä, kustannuspaikkojen tuntikustannus ja työpäivän pituus tunteina. Laskee keston tuntikustannus * työpäivän kesto / resurssien määrä. Palauttaa tuplet: kunkin kustannuspaikkan kesto ja kustannus.*

#Funktio 2. luo_task_lista Funktion Parapetrit task, pilkotun_taskin_nro,kp1_kesto, kp1_total, kokonaiskustannus, jaetun_taskin_kesto, aloitus_päivä. Palauttaa listan, jossa tehtävät (taskit) jaettu annetun (jaetun_taskin_kesto) päivien määrän mittaisiin osiin ja kustannukset laskettu kullekin osatehtävälle ja nimetty järjestysnumeroin osa 1, 2 jne.

#Funktio 3. kelpo_luku
#Funktio 4. kelpo_kokonaisluku
#Funktio 5. kelpo_luku_tiedostosta
#Funktio 6. kelpo_kokonaisluku_tiedostosta
#Funktio 7. kelpo_päivämäärä

Funktioita 3. - 7. käytetään syötteiden validiointiin. *Tarkistetaan while silmukassa onko syöte luku raja-arvojen, minimi ja maksimi välillä, niin kauan kunnnes saadaan "oikea" syöte. Parametrit syöte, minimi ja maksimi. Palauttaa käyttäjän syötteen, jos on luku ja raja-arvojen välillä, palauttaa virheilmoituksen, jos ei.*

#Funktio 8. työpäivät(aloitus: datetime, kesto: int, arkipyhät=[])-> datetime:
Poistaa viikonloput ja arkipyhät 'laskuista' parametrit aloitus, kesto ja arkipyhät lista. Palauttaa valmis päivämäärän. Määritelty silmukka while > 0 jossa käydään aloituspäivästä alkaen läpi päivät yksi kerrallaan niin kauan kunnes kesto = 0. Jos päivän nro < 5 (ma-pe/0-4) vähentää kestoa yhdellä, jos 5 tai 6 eli la/su ei vähennä kestoa. Jos päivä osuu arkipyhille ei myöskään vähennä.

#Funktio 9. aloitus_ja_valmis_päivämäärät Varsinainen aikataulu funktio, jonka parametreinä on kaksi tiedostoa (tiedostopolkua eli str). Ensimmäinen luetaan ja toinen kirjoitetaan. Eli ei palauta mitään arvoja vaan kirjoittaa uudet arvot (aloitus ja valmis) tehtäville tiedostoon keston mukaan. Käyttää funktiota työpäivät valmis -arvon laskentaan.

Ohjelma käsittelee ensin määrä- ja yksikköhintaluettelon rivi kerrallaan ja laskee kustannukset määrän ja yksikköhinnan mukaan jokaiselle kustannuspaikalle tehtävittäin ja muodostaa sanakirjan tehtävät. Sitten kutsutaan funktiota kesto_kustannuspaikoille ja tämän jälkeen funktiota luo_task_lista, mikä luo listan, jossa tehtävät sanakirja. Tämän jälkeen kirjoitetaan tulos csv tiedostoon output1.csv. Jonka jälkeen kutsutaan funktiota aloitus_ja_valmis_päivämäärät. Tämä lukee tiedoston output1.csv ja kirjoittaa tuloksen output.csv tiedostoon. Tulos tulostetaan ja ohjelman ensimmäinen osa on valmis.

3.3. Tiedostojen luku ja kirjoitus

Ohjelmassa perustuu csv-tiedostojen lukuun ja kirjoitukseen. Pandas kirjaston käyttö osassa 2. voisi selkeyttää ohjelmaa, mutta tässä vaiheessa otettiin käyttön vasta osassa 3.

3.4. Tietorakenteet

Ohjelmassa käytetään erilaisi tietorakenteita sankirjoja, listoja ja tupleja.

Tärkeimmät sanakirja ja listat:
tehtävät = {}
riippuvuudet_sanakirja = {}
aloitus_2_sanakirja = {}
resurssi_sanakirja = {}
resurssi_väritys = {}

jaetut_tehtävät = []

3.5. Syötteiden validointi

Ohjelmassa validoidaan käyttäjän antamat syötteet niin, että jos tarvitaan lukuja ja käyttäjä syöttää tekstiä, kysytään uudelleen niin kauan kunnes saadaan luku. Lähtöarvoille on annettu myös raja-arvot joiden väliltä arvoja voi antaa. Jos esim antaa minimiä pienemmän tai maksimia suuremman arvon kysytään uudelleen niin kauan kun saadaan raja-arvojen sisällä oleva arvo. Myös syötettävät päivämäärät tulee olla oikeassa muodossa, jotta ohjelma ne hyväksyy.

Jos käyttäjä valitsee lähtöarvojen manuaalisen syöttämisen sijaan tiedoston, ensin tarkistetaan, että annettu tiedostonimi löytyy. Sitten validoidaan tiedoston sarakeotsikot joiden pitää vastata määrättyä otsikointia. Jos tiedostossa ei ole määrättyjä otsikoita kysytään uudelleen tiedoston nimeä niin kauan kunnes saadaan oikeanlainen tiedosto. Myös tiedostossa olevat arvot validoidaan samoin kuin manuaalisesti syötetyt eli tarkistetaan, että tiedostossa olevat arvot ovat lukuja ja arvot raja-arvojen väliltä.

4. Ohjelman jatkokehitys

Ohjelmassa jäi toteutumatta jo lähtöarvoihin asetettu resurssien määrän lisääminen tehtäviin yksittäin. Nyt ohjelma ottaa ne huomioon, mutta sama arvo jokaiseen tehtävään eli jos lähtöarvoista määritellään kaksi resurssia / tehtävä käyttää tätä jokaisessa tehtävässä. Samoin tarkoistus oli määritellä tehtävän kesto suurimman keston vaativan resurssin mukaan nyt yksinkertaistettu niin, että kaikkien tehtävien kesto määräytyy konetyön keston mukaisesti.

Määrä- ja yksikköhintaluettelon validointi tehdään ohjelmassa vain laskemalla, että tiedostosta löytyy oikea määrä sarakkeita. Pistäisi myös käydä läpi rivitietojen arvot, jotta varmistaa, että ovat lukuja poislukien tehtävät ja yksiköt jotka merkkijonoja. Tämä jäi tässä kohtaa tekemättä.

Resurssien, riippuvuuksien ja määrätyn tehtävän aloitus toimii nyt päätehtävien osalta, mutta pitäisi lisätä myös osatehtäville.

Ohjelman alkupään kehittäminen voisi sisältää lähtöarvotiedoston suoritteiden tehoista ja yksikköhinnoista sekä luetun määräluettelon perusteella saataisiin määrä- ja

yksikköhintaluettelo. Vielä pidemmälle kehitettynä määräluettelon luominen konenäkö algoritmeihin perustuvien kirjastojen avustuksella.Tämä voi olla haasteellinen tehtävä, mutta kaiketi mahdollinen.

(Sivupolkuna aiheesta kokeilin tutorial koodeja Google Colabissa laskennassa olleen suunnitelman kuvalla kirjastoja cv2 ja Tesseract-OCR Engine. Liittenä tulos kuvatestauksesta ja melko hyvin (n. 80 %) yksittäisiä tekstejä laskee jos kohta pituuksien, neliöiden ja kuutioiden laskemiseen on vielä matkaa, mutta ainakin jonkinasteinen määräluettelo olisi näin tehtävissä.)

Gantt-kaavion valmiusaste ominaisuus jäi toteuttamatta. Totetusvaiheen aikatauluun olisi käyttökelpoinen lisäominaisuus.

PDF -kirjaston avulla saataisiin luotua tarjous muutamalla lisäyksellä lähtöarvoihin. Ominaisuus jätetiin jatkokehitysvaiheeseen.

Yhteenvetona laajennetun ohjelman runko voisi olla seuraava (josta kohdat **3.,4. ja 5**. enemmän tai vahemmän saatu tällä ohejelmalla toimivaksi):

1. Määrälaskenta -moduuli
    a. Määrien laskenta suunnitelmasta ja määräluettelon luominen
    b. Esim. OpenCV (Open Source Computer Vision Library: http://opencv.org) ja Optical character recognition, OCR
2. Hinnoittelu -moduuli
    a. Lähtöarvoina suoritteiden tehot resursseittain ja yksikkökustannkuset
    b. Luetaan määräluettelo ja yksikkökustannukset ja saadaan määrä- ja yksikköhintaluettelo
3. **Tarjousvaiheen resurssi- ja riippuvuussuunnittelu**
    a. Lähtökohtana määrä- ja yksikköhintaluettelo, resurssit ja lähtöarvot
    b. Päätehtävien riippuvuudet ja resurssit
    c. Resurssien lukumäärät vaikuttaa jokaiseen tehtävään
    d. Osatehtävät nimetty numeroimalla päätehtävän osiksi
4. **Maksuerätaulukko**
    a. Määrä- ja yksikköhintaluettelosta mukana kulkenut tehtävän kokonaiskustannus melko suoraviivaisesti maksuerätaulukoksi
5. **Tarjousvaiheen Gantt -kaavio**
    a. Yksinkertainen Gantt -kaavio
6. Tarjous -moduuli
    a. Käytännössä muutamalla lisälähtöarvolla saataisiin ohjelmalla luotua tarjous muistioineen
    b. Tarjouksen tallennes PDF -tiedostoon pdf-kirjaston avulla
7. Toteutusvaiheen resurssi- ja riippuvuussuunnittelu
    a. Yhteys määrä- ja yksikköhintaluetteloon jatkuu - muutoksilla voidaan muuttaa aikataulua
    b. Osatehtävien riippuvuudet ja resurssit
    c. Resurssien lukumäärät osatehtäviin
    d. Resurssikuormitus
    e. Resurssien tehoeroiden huomioiminen

    f. Olosuhde-erojen huomioiminen
    g. Tehtävien pilkkominen eri pituisiin osiin
    h. Osatehtävien nimeaminen suunnitelman mukaisiksi
    i. Keston määräytyvyys suurimman keston vaativan resurssin mukaan
8. Toteutusvaiheen Gantt -kaavio
    a. Riippuvuudet näkyviin
    b. Välitavoitteet
    c. Viikkonumerot, aloitus aina ma
    d. Viikonloput ja pyhäpäivät näkyviin
    e. Lomaviikot
    f. Valmiusaste -käytettävissä / päivitettävissä toteutuksen aikana
    g. ja muita visuaalisia elementtejä…

5. Ohjelmaan valittujen ulkoisten kirjastojen nimet ja käyttötarkoitukset

Ohelmassa käytetään PrettyTable, Pandas, Matplotlib ja NumPy kirjastoja, jotka on asennettava pip-työkalulla.

PrettyTable: lla saatiin tulostettua ensimmäisen osan tulos selkeästi, jonka mukaan voidaan antaa seuraavan osan arvoja: riippuvuudet, aloitus_2 ja resurssit.

"Pandas on Python-ohjelmointikielelle kirjoitettu ohjelmistokirjasto tietojen käsittelyä ja analysointia varten. Se tarjoaa erityisesti tietorakenteita ja operaatioita numeeristen taulukoiden ja aikasarjojen käsittelyyn. Se on ilmainen ohjelmisto, joka on julkaistu kolmen lausekkeen BSD-lisenssillä." Wikipedia -käännös. Pandas otettiin käyttöön ohjelman kolmannessa osassa tietorakenteiden luomiseen sekä csv-tiedostojen lukuun ja kirjoitukseen.

MatplotLib ja NumPy otettiin käyttöön ohjelman kolmannessa osiossa, joka on lainattu DataaCamp tutorialista.

6. Käyttöohje

Ohjelma kysyy alkuun käyttäjältä antaako käyttäjä tarvittavat lähtöarvot manuaalisesti vai luetaanko lähtöarvot tiedostosta. Annettava joko m tai t. Yksinkertaisimmillaan ohjelman saa 'läpi' antamalla syötteet t, l.csv (tai muu lähtöarvotiedosto) ja kolme nollaa. Tällöin ohjelma laskee keston ja päivämäärät jaetuille tehtäville oletus resurssilla ilman riippuvuuksia tai aloitus_2 päivämääriä.

Lähtöarvoksi tarvitaan vähintään kaksi csv-tiedostoa määrä- ja yksikköhintaluettelo, jota tässä kutsutaan laskenta tiedostoksi ja jossa on seuraavat 16 saraketta:

Taulukko 2. Laskentatiedoston sarakkeet.

id	Littera	Rakennus osa	Paikka	Materi aali	Määrä	Yksikkö	KL	€/yks. mat.	€/yks . alih.	€/yks. kulj.	€/yks. konetyö	€/yks. miestyö	€/y ks	€/yks sis.kate	€/yht.

Sekä resurssit.csv, jossa resursseja yhdellä rivillä. Loput lähtöarvot voidaan antaa manuaalisesti tai tiedostosta. Jos valitsee m ohjelma kysyy lähtöarvotiedoston arvot kertomalla raja-arvot sallituille syötteille. Jos annetaan tiedostosta tarvitaan csv-tiedosto, jossa seuraavat 12 saraketta:

Taulukko 3. Lähtöarvotiedoston sarakkeet ja esimerkkirivit.

kohteen_n imi	konetyö_t untihinta	kone_te htävä	miestyö_t untihinta	mies_teh tävä	kuljetus_t untihinta	auto_t ehtävä	työpäivän_ pituus_h	jaetun_tehtäv än_pituus	Aloituspäiv ämäärä	csv_laskentatied oston_nimi	csv_tuloste en_nimi
Raimelan optio	70	1	35	1	70	1	8	5	1.2.2024	laskentatiedosto .csv	tulos.csv

Lähtöarvotiedostossa toisella rivillä on arvot ja laskentatiedoston nimi ja tulostiedoston nimi, johon ohjelman tulos tallennetaan. Näillä tiedoilla ohjelma tulostaa tehtävät, jotka on jaettu osiin ja niillä aloitus ja valmis päivämäärät. Ohjelma siirtyy osaan 2, jossa kysytään tehtävien riippuvuuksia, yksittäisten tehtävien aloituspäivämääriä ja resursseja. Näin voidaan tehtävien järjestystä muuttaa ja useampaa tehtävää voidaan tehdä samanaikaisesti.

Kyselyissä nollalla pääsee seuraavaan.

TKO_2111 Ohjelmoinnin harjoitustyö 2023 MÄÄRÄ- JA YKSIKKÖHINTALUETTELOON PERUSTUVA AIKATAULUOHJELMA OSA 1 LÄHTÖARVOT
Haluatko antaa lähtöarvot manuaalisesti (m) vai tiedostosta (t) *jos käyttäjä valitsee m:* Anna kohteen nimi (max 50 merkkiä): *jos käyttäjä syöttää Raimela:* Konetyön tuntikustannus (50...200): *jos käyttäjä syöttää 70:*

Koneita tehtävissä oletusarvo (1...10): *jos käyttäjä syöttää 1:*

Miestyön tuntikustannus (25...100): *jos käyttäjä syöttää 35:*

Miehiä tehtävissä oletusarvo (1...10): *jos käyttäjä syöttää 1:*

Kuljetuksen tuntikustannus (50...200): *jos käyttäjä syöttää 70:*

Autoja tehtävissä oletusarvo (1...10): *jos käyttäjä syöttää 1:*

Mikä on työpäivän pituus (1...12)? *jos käyttäjä syöttää 8:*
Kuinka monen päivän kestoisiksi tehtvät jaetaan (1...20)? *jos käyttäjä syöttää 5:*

Aloituspäivämäärä? (esim. 30.12.2023): *jos käyttäjä syöttää 30.12.2023:*

src -kansiossa 4 eri laskentatiedostoa: raimela.csv, Vasaramäki_4.csv, Inspehtorinkatu.csv, ilpoinen.csv
Laskentatiedoston nimi (muista pääte: .csv): *jos käyttäjä syöttää raimela.csv:*

Tulostetiedosten nimi, johon tulos tallennetaan (muista pääte: .csv): *jos käyttäjä syöttää tulos.csv:*

Ohjelma tulostaa taulukon ja sirtyy osaan 2.

Haluatko antaa lähtöarvot manuaalisesti (m) vai tiedostosta (t) *jos käyttäjä valitsee t:*

src -kansiossa 4 eri lähtöarvotiedostoa: l.csv, l_2.csv, l_3.csv, l_4.csv
Lähtöarvotiedoston nimi (muista pääte: .csv): *jos käyttäjä syöttää l.csv:*

Ohjelma tulostaa taulukon ja sirtyy osaan 2.

Nro	0	Päätehtävä nro	Aloitus_1	Valmis_1
1	6.0-6.1 tonttihaara YlÃ¤tie osa 1	1	22.01.2024	30.01.2024
2	6.2-6.21 tonttihaara Raimelantie osa 1	2	31.01.2024	01.02.2024
3	6.2-6.21 Raimelantie osa 1	3	02.02.2024	12.02.2024
4	6.2-6.21 Raimelantie osa 2	3	13.02.2024	21.02.2024
5	6.2-6.21 Raimelantie osa 3	3	22.02.2024	01.03.2024
6	3.0-3.1 Nikkarintie osa 1	4	02.03.2024	08.03.2024
7	3.0-3.1 Nikkarintie osa 2	4	09.03.2024	15.03.2024
8	3.0-3.1 Nikkarintie osa 3	4	16.03.2024	22.03.2024
9	3.0-3.1 Nikkarintie osa 4	4	23.03.2024	02.04.2024
10	3.0-3.1 Nikkarintie osa 5	4	03.04.2024	10.04.2024
11	3.0-3.1 Nikkarintie osa 6	4	11.04.2024	18.04.2024
12	3.0-3.1 Nikkarintie osa 7	4	19.04.2024	26.04.2024
13	3.0-3.1 Nikkarintie osa 8	4	27.04.2024	06.05.2024
14	3.0-3.1 Nikkarintie osa 9	4	07.05.2024	15.05.2024
15	3.0-3.1 Nikkarintie osa 10	4	16.05.2024	23.05.2024
16	6.0-6.1 YlÃ¤tie osa 1	5	24.05.2024	31.05.2024
17	6.0-6.1 YlÃ¤tie osa 2	5	01.06.2024	07.06.2024
18	6.0-6.1 YlÃ¤tie osa 3	5	08.06.2024	14.06.2024
19	6.0-6.1 YlÃ¤tie osa 4	5	15.06.2024	21.06.2024
20	6.0-6.1 YlÃ¤tie osa 5	5	22.06.2024	28.06.2024
21	6.0-6.1 YlÃ¤tie osa 6	5	29.06.2024	05.07.2024
22	6.0-6.1 YlÃ¤tie osa 7	5	06.07.2024	12.07.2024
23	6.0-6.1 YlÃ¤tie osa 8	5	13.07.2024	19.07.2024
24	6.0-6.1 YlÃ¤tie osa 9	5	20.07.2024	26.07.2024
25	3.0-3.1 tonttihaara Nikkarintie osa 1	6	27.07.2024	06.08.2024
26	3.0-3.1 tonttihaara osa 1	7	07.08.2024	07.08.2024
27	6.0-6.1 katu YlÃ¤tie osa 1	8	08.08.2024	16.08.2024
28	6.0-6.1 katu YlÃ¤tie osa 2	8	17.08.2024	26.08.2024
29	6.0-6.1 katu YlÃ¤tie osa 3	8	27.08.2024	04.09.2024
30	6.0-6.1 katu YlÃ¤tie osa 4	8	05.09.2024	13.09.2024
31	3.0-3.1 katu Nikkarintie osa 1	9	14.09.2024	25.09.2024
32	6.2-6.21 katu Raimelantie osa 1	10	26.09.2024	10.10.2024
33	7.0-8.0 osa 1	11	11.10.2024	22.10.2024

Onko tehtävillä riippuvuuksia? Jos on anna tehtävän numero (tehtäviä yhteensä '11') tai ohita

TKO_2111 Ohjelmoinnin harjoitustyö 2023
MÄÄRÄ- JA YKSIKKÖHINTALUETTELOON PERUSTUVA AIKATAULUOHJELMA OSA 2 LAJITTELU, RIIPPUVUUDET JA RESURSSIT

Onko tehtävillä riippuvuuksia? Jos on anna tehtävän numero (tehtäviä yhteensä '11') tai ohita = 0: *jos käyttäjä syöttää 1:*
Anna tehtävän numero, jonka jälkeen tehtävä nro '3' pitäisi alkaa: *jos käyttäjä syöttää 5:*

Onko tehtävillä riippuvuuksia? Jos on anna tehtävän numero (tehtäviä yhteensä '11') tai ohita = 0: *jos käyttäjä syöttää 0:*

Tietyn tehtävän aloitus. Anna tehtävän numero (tehtäviä yhteensä '11') tai ohita = 0: *jos käyttäjä syöttää 5:*
Anna tehtävän '5' aloituspäivämäärä (siirtää sen jälkeiset tehtävät tämän jälkeiseen aikaan) : *käyttäjän syötettävä päivämäärä oikeassa muodossa esim. 23.1.2024*

Tietyn tehtävän aloitus. Anna tehtävän numero (tehtäviä yhteensä '3') tai ohita = 0: *jos käyttäjä syöttää 0:*

Tehtävän resurssi? Oletuksena resurssi 1. Jos on anna tehtävän numero (tehtäviä yhteensä '11') tai ohita = 0: *jos käyttäjä syöttää 5:*
Resurssivaihtoehdot:
1: '19 Hyundai 210 LC-9'
2: '24 Hyundai HW170 ACR'
3: '21 Hyundai R180W-9'
4: '23 Hyundai 235 LCR-9'
5: '10 Hyundai R60'
Anna resurssin numero, tehtävälle nro '5': *käyttäjän syötettävä luku väliltä 1 - 5*

Tehtävän resurssi? Oletuksena resurssi 1. Jos on anna tehtävän numero (tehtäviä yhteensä '3') tai ohita = 0: *jos käyttäjä syöttää 0:*

Ohjelma tulostaa: Taulukon
Ohjelma tulostaa: Tuloste tiedostossa annettu_nimi.csv

Kuvatiedostosto avautuu, jossa Gantt-kaavio.

Ohjelma loppu.

7. Liitteet

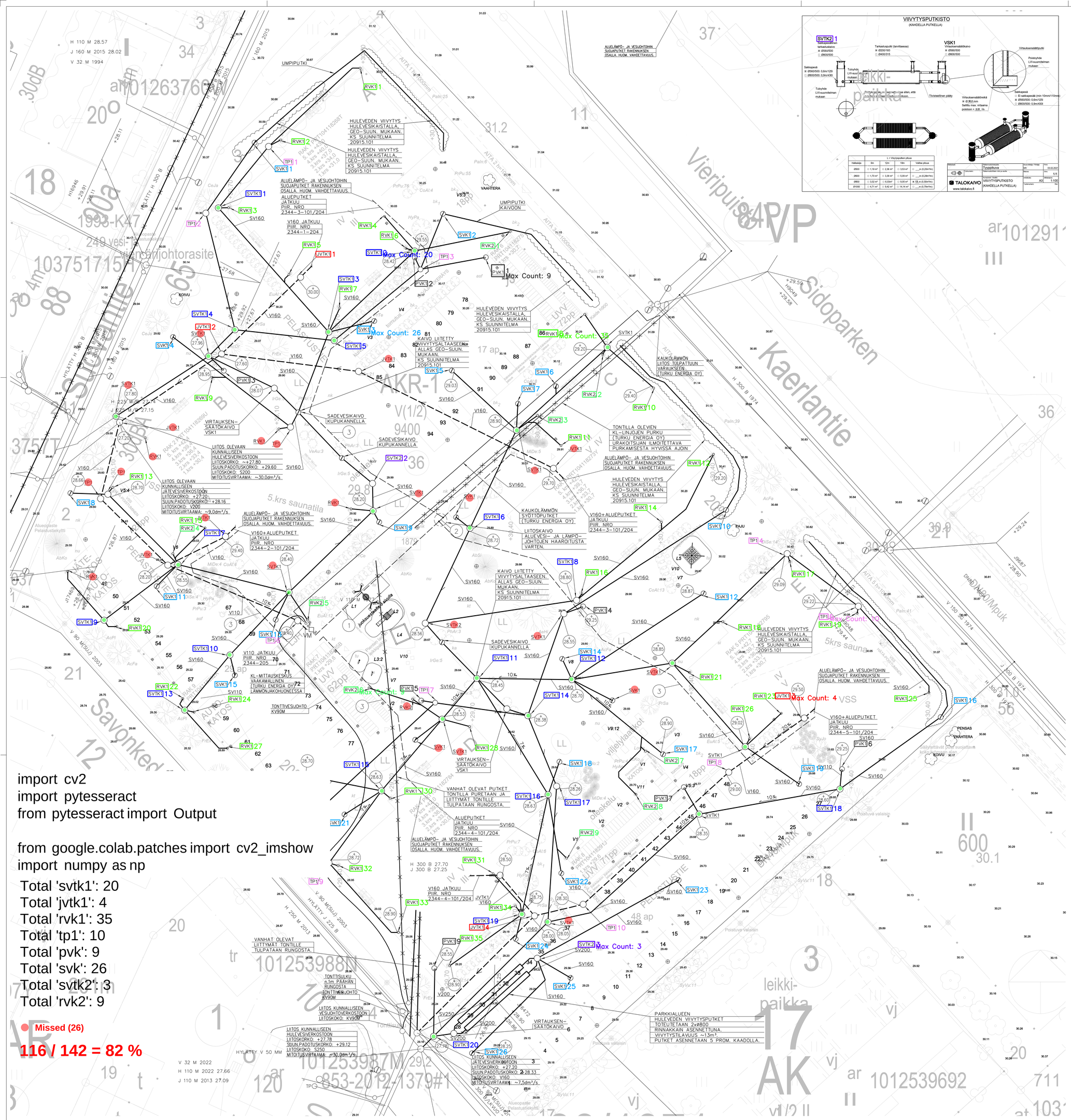
Linkki versionhallintaan:

https://github.com/jaschm/OHPE-projekti-2024-Janne-Schmandt

import cv2
import pytesseract
from pytesseract import Output

from google.colab.patches import cv2_imshow
import numpy as np

Total 'svtk1': 20
Total 'jvtk1': 4
Total 'rvk1': 35
Total 'tp1': 10
Total 'pvk': 9
Total 'svk': 26
Total 'svtk2': 3
Total 'rvk2': 9

Missed (26)

116 / 142 = 82 %