

Puntentelling

De wedstrijd bestaat uit vier opgaven. Voor ieder van de opgaven worden punten toegekend en de eindscore van de wedstrijd is de som van de punten van de vier opgaven.

Ieder team kan per opgave op twee manieren punten verdienen:

- We verdelen voor iedere opgave punten op basis van ranking. Het team met de beste oplossing krijgt 70 punten, het tweede team 60 punten, het derde 50 enz. Wanneer twee of meer teams exact dezelfde oplossing hebben, delen zij de punten voor de plaatsen die zij gezamenlijk innemen. Dus bijvoorbeeld 55 punten per team als het team op plaats twee en drie dezelfde oplossing hebben.
- We verdelen nog eens 50 punten op basis van de relatieve prestatie van teams op een opgave. Hierdoor wordt een team dat een opgave extra goed doet in vergelijking met andere teams, hiervoor ook extra beloond. De teams worden hierbij uitgezet op een schaal van slechtste naar beste oplossing en de punten worden verdeeld naar rato van de positie op deze schaal. Bij de meeste opgaven worden hierbij de slechtste en beste ingeleverde oplossing als uitersten van de schaal aangehouden. Wanneer dit voor een opgave anders is, wordt dit bij de opgave aangegeven. Punten worden afgerond op 1 cijfer na de komma.

Voor iedere opgave bestaat een drempel. Om in aanmerking te komen voor punten, moet een team aan deze drempel voldoen. Bij iedere opgave staat aangegeven wat de drempel is. Oplossingen die niet aan de drempel voldoen, worden ook niet meegenomen in de verdelingsschaal van de 50 punten.

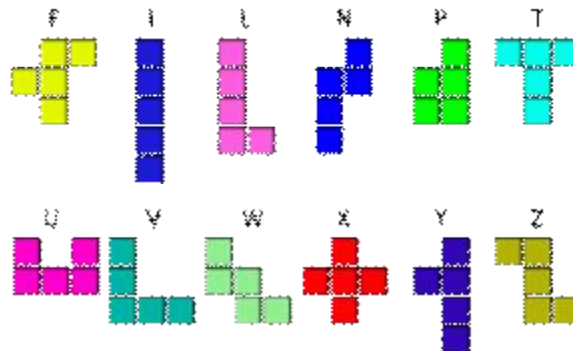
Alleen opgaven die op tijd zijn ingeleverd tellen mee. Het uiterlijke inlevermoment is vrijdag 10:30u.

Als er na het optellen van de punten een gelijke stand ontstaat voor de eerste en/of tweede plaats, dan bepaalt de organisatie samen met directeur van CQM de uiteindelijke stand. Hierbij zal o.a. gekeken worden naar de gebruikte aanpak.

Opgave 1: Pentomino

Een pentomino is een polyomino, bestaande uit vijf identieke blokjes die orthogonaal verbonden zijn. Bekendere leden uit de familie van polyomino's zijn de domino (2) en de tetromino (4) van het spelletje Tetris.

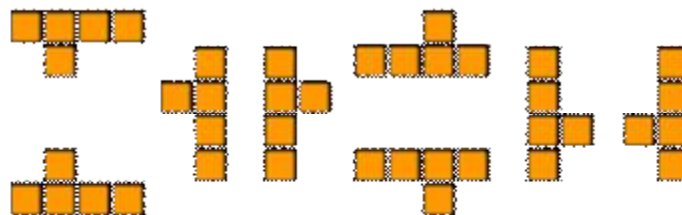
Deze opgave gaat dus over de pentomino, waarvan er 12 verschillende zijn, vernoemd naar de letters uit het alfabet waar ze op lijken:



Elke pentomino kan uiteraard gedraaid en/of gespiegeld worden en zodoende ontstaan 63 unieke representaties:

F, L, N, P en Y:	8 representaties
T, U, V, W en Z:	4 representaties
I:	2 representaties
X:	1 representatie

Dit zijn bijvoorbeeld de 8 mogelijk representaties van de Y-pentomino:



(bron: wikipedia)

De uitdaging voor jullie is om deze pentomino's op een zo goed mogelijke manier in een grid van 20x20 te leggen. Om het iets interessanter te maken, leveren bepaalde locaties in het grid bonuspunten op. Ook het maximaliseren van de onderlinge afstand tussen dezelfde pentomino's levert bonuspunten op.

Op de USB-stick vinden jullie het volgende programma (Pentomino.exe):

Rechts vind je de bak met blokjes. Deze kunnen met de linkermuisknop worden opgepakt en vervolgens bewogen worden over het grid. Met de rechtermuisknop of de pijltjestoetsen kunnen de blokjes gedraaid en gespiegeld worden, zodat alle representaties aan bod komen. Bij representaties die niet passen op de huidige positie, wordt het blokje transparant. Met de

linkermuisknop kan een geldig blokje worden vastgelegd op een bepaalde positie in het grid. Dit levert vijf punten op.



Ieder blokje heeft een draaipunt, aangegeven met een grijs stipje. Wanneer een blokje met zijn draaipunt op een ongelukkig gezichtje wordt gelegd, wordt het gezichtje blij (zie de I in het voorbeeld). Dit levert vijf bonuspunten op. Blokjes die al gelegd zijn kunnen weer opnieuw worden opgepakt met de linkermuisknop. Wanneer je een opgepakt blokje wilt verwijderen, gebruik dan de <Delete> of <Escape> toets, of pak een ander blokje uit de doos...

Van ieder blokje zijn er in totaal 8 beschikbaar. Hoeveel er nog over zijn wordt bijgehouden in de linkerbovenhoek van ieder bakje. Het getal in de rechterbovenhoek geeft de kleinste onderlinge afstand aan van dit type blokje. Als onderlinge afstand rekenen we de zogenaamde 'Manhattan'-distance ($\Delta X + \Delta Y$) tussen de draaipunten van de blokjes, welke pas begint te tellen vanaf twee gelegde blokjes.

Alle blokjes van hetzelfde type dienen zover mogelijk uit elkaar gelegd te worden en het blokje met de **kleinste** minimale afstand (aangegeven in rood) levert deze afstand * 20 bonuspunten op.

De score onderin werkt als volgt:

- 5 punten per gelegd blokje
- 5 punten per blij gezichtje
- 20 bonuspunten * de kleinste minimale onderlinge afstand

Om jullie een handje te helpen bij het maken van een slim algoritme, is op de USB stick ook het bestand 'blocks.txt' opgenomen. Hierin staan voor alle representaties de coördinaten van alle blokjes ten opzichte van het draaipunt. Het draaipunt zelf is altijd onderdeel van het blokje en heeft coördinaat 0,0;

Met de knoppen Save en Load kan een oplossing worden opgeslagen en teruggezet. Gevraagd wordt om een opgeslagen oplossing (.ptm file) in te leveren met zoveel mogelijk punten. De minimum eis om punten te krijgen voor deze opgave is een score van 750 punten of hoger.

Opgave 2: Adviesbureau

Een kwantitatief adviesbureau wil graag weten of het mogelijk is om het aantal bij klanten gedeclareerde uren te voorspellen. Ze zouden graag voor een jaar vooruit een voorspelling willen hebben, zodat ze daarmee in hun beleid rekening kunnen houden.

Er zijn een aantal mogelijke grootheden die daarbij zouden kunnen helpen. Dit zijn:

- Het aantal consultants dat in een periode aan klantenprojecten gewerkt heeft.
- Het gemiddeld aantal uren dat een consultant in een periode aan klantenprojecten heeft gewerkt.
- Het aantal klantenprojecten waar in een periode uren voor gemaakt zijn.
- Het gemiddeld aantal uren per klantenproject in een periode.

Een periode bestaat uit vier weken en een jaar bestaat uit 13 periodes. Er zijn gegevens van de gedeclareerde uren en de bovenstaande grootheden beschikbaar van periode 7 in 1997 tot en met periode 7 in 2006.

Geef een voorspelling voor de komende 13 periodes, dus van periode 8 in 2006 tot en met periode 7 in 2007. Vul de voorspelling in op de bijgeleverde excel-sheet in het blauwe kader en geef de file aan de jury.

De kwaliteit van de voorspelling wordt gebaseerd op de gemiddelde kwadratische fout ten opzichte van de werkelijke realisaties in die periode. Er geldt voor deze opgave geen minimumeis voor het behalen van punten. Enige voorwaarde is dat er een oplossing wordt ingeleverd.

Het adviesbureau in deze opgave is overigens volledig fictief.

Opgave 3: Tandenborstel

De situatie

Een electronicafabrikant is bezig met de ontwikkeling van een verbeterd model tandenborstel. Eén van de aspecten is de aan/uit knop. De ervaring van de marketingafdeling is dat die niet te licht en niet te zwaar te bedienen moet zijn. Aangezien het niet mogelijk is een tandenborstel te proberen in de winkel en een van de weinige dingen die je kunt proberen het indrukken van deze knop is, vormt de knop een belangrijk onderdeel van de aankoopbeslissing. De knop indrukken moet tussen de 7 en 15N aan kracht kosten.

Het ontwerp van de knop ligt qua structuur van subonderdelen vast, alleen kunnen nog wel keuzes in materiaal en dimensies gemaakt worden. De opdracht bestaat eruit, deze keuzes te maken, zodat zowel goed aan de 7 tot 15N eis voldaan gaat worden als dat de kosten laag blijven. Dit zijn kosten van uitval bij productie en ook ontwikkelkosten; zie hieronder.

Tijdens de ontwikkeling hoeft er niet bij elke ontwerpkeuze een duur en tijdrovend fysiek prototype gebouwd te worden. Er is reeds een computermodel beschikbaar, gebouwd door de ontwikkelafdeling. Door allerlei omstandigheden heeft deze afdeling maar beperkte capaciteit. Na elke aanvraag tot het draaien van een lijstje ontwerpkeuzes duurt het, vanwege de drukte, een werkweek voordat de resultaten (dwz de indrukkraft bij elke ontwerpkeuze) binnen zijn; dit heeft ermee te maken dat één run (van één ontwerpkeuze) mbv een FEM (Finite Element Method) pakket maar liefst 2 uur duurt. Je mag maar 24 runs = 48h per keer aanvragen. Dat FEM pakket simuleert de natuurkundige eigenschappen van het ontwerp bij het indrukken d.m.v. een fijn 3D-raster, en rekent o.a. de maximale benodigde indrukkraft uit. In deze opdracht heb je alleen met deze laatste output te maken.

Het overkoepelend ontwikkelproject werkt met mijlpalen. De volgende is “proof of producibility”. De datum ligt daarvoor vast en er is maar tijd voor 2 keer indienen van een lijstje FEM berekeningen. Omdat de indrukkraft wel een CTQ (Critical To Quality) is, moet het bewijs dat de knoppen voldoende goed geproduceerd kunnen worden er wel liggen. Indien een 3^e serie FEM berekeningen wordt aangevraagd (4 of meer is ondenkbaar), zal het product redelijk laat in de winkels liggen voor de kerstinkopen wat naar verwachting 300 duizend euro winst zal kosten. Aan de andere kant, elke geproduceerde tandenborstel die niet aan de specs voldoet zorgt voor EUR 10 aan kosten. Men verwacht 2 miljoen apparaten te produceren in de komende jaren die met deze aan/uit knop worden uitgerust.

Rekenen met C_{pk}'s en uitval

In plaats van met uitvalpercentages wordt er, zoals gebruikelijk in de industrie, gerekend met zgn. C_{pk}'s van de indrukkraft. Dat is een kwaliteitsmaat die aangeeft in hoeverre een productieproces *Capable* is om op target en binnen de specificaties te produceren. Definitie:

$$C_{pk} = \frac{\min(USL - m, m - LSL)}{3s}$$

μ en σ : het gemiddelde en standaarddeviatie van de indrukkraften van de populatie geproduceerde tandenborstels

USL: upper specification limit

LSL: lower specification limit

Het ontwerp van de aan/uitknop bepaalt de verdeling van de indrukkraften in productie, en daaruit volgt theoretisch het percentage uitval (dwz % geproduceerde knoppen buiten de specification limits). Omdat dit vaak heel klein is, drukt men in de industrie de kwaliteit van het proces niet via uitvalspercentages maar via de C_{pk} en we zullen zelfs eerst de C_{pk} uitrekenen, en dan het uitvalspercentage. We nemen aan dat de indrukkraft $N(\mu, \sigma)$ verdeeld

is (waarbij μ en σ van de eigenlijke verdeling worden genomen). Strikt genomen volgt uit alleen de C_{pk} dan nog niet het uitvalpercentage, maar we nemen ook nog aan dat μ midden tussen de specification limits ligt, en dan ligt het uitvalspercentage vast. Dit percentage nemen we bij het berekenen van de uitvalskosten.

Ontwerp van de knop

Het gaat om de aan/uit knop van de tandenborstel; zijn afmetingen worden *hoogte* en *breedte* genoemd. Het middelste onderdeel van de knop is van metaal. Om het metalen gedeelte zit een stukje rubber; de veerkracht ervan wordt beschreven in de zgn. *E-modulus*. De materiaalkundigen zeggen dat de kracht om het te vervormen in principe evenredig is met deze E-modulus maal een factor die uitdrukt hoever de uitrekking is (hoe deze er hier uit zou zien is lastig direct te bepalen). De afstand van LED tot knop (*positie LED*) is ook een ontwerpkeuze. Verder wordt het rubber aan een hechting verbonden aan een hechtingscomponent met relatief hard rubber: *hardheid hechting*. Omdat het een verend systeem is, kan de *indruksnelheid* uitmaken voor de benodigde kracht (0.1 tot 1.0 s). Tenslotte zit onder het metalen midden een pin die een switch op een standaard component inschakelt (PCB, printed circuit board). Die pin moet een bepaalde afstand door de lucht afleggen (*travel*), afhankelijk dus van de lengte van de pin, voordat die de PCB switch bedient. Deze laatste heeft ook een *indrukkrachtPCB*, die mogelijk puur additief optreedt in de totale indrukkracht van de knop. Verderop staat een tabel met deze *ontwerpparameters* en hun toegestane waarden.

De tabel op de volgende pagina's geeft de designparameters en de toegestane *nominale* waarden om te kiezen in het ontwerp. De *nominale* waarde is een soort doel of ideale waarde van de parameter; in productie treedt er een verdeling op rondom deze waarden. We nemen aan dat deze normaal verdeeld is met gemiddelde = nominale waarde en een zekere standaard deviatie σ . Deze σ is uit te rekenen via de tolerantie en C_{pk} uit de tabel hieronder. Hierbij geldt dat de LSL en USL gelijk is aan nominaal \pm tolerantie. Uiteraard heeft indruksnelheid geen C_{pk} omdat de eis op indrukkracht voor het hele interval van indruksnelheden geldt.

Voorbeeld voor de indrukkrachtPCB. De nominale waarde voor het productieproces mag je kiezen tussen 1 en 4. Wat je keuze ook is, de standaarddeviatie van het proces zal worden: $\sigma = 0.75 / (3 \cdot 1.33)$, en het procesgemiddelde wordt je gekozen nominale waarde.

	Tolerance			
	lb	ub	(+/-)	Cpk
Hoogte	0.8	1.3	0.05	1.00
Breedte	16	26	0.2	1.00
Emodulus	3	5	2	1.00
positieLED	1	5	0.05	1.00
Hardheidhechting	40	80	2	0.60
Indruksnelheid	0.1	1	nvt	nvt
Travel	0.9	1.2	0.3	1.00
indrukkrachtPCB	1	4	0.75	1.33

De wedstrijd

Gang van zaken

Zoals beschreven in “de situatie” is er tijd voor 2 keer een FEM simulatie door de ontwikkelafdeling; een 3^e keer mag maar is nadelig. Per FEM simulatie mag je 24 runs aanbieden. Het is zonde om runs leeg te laten; deze kun je later niet inhalen. Om een simulatie aan te vragen moet je het invulformulier AanvraagFEM.xls op de USB stick invullen (bestand niet renamen, tabblad “AanvraagFEM”) en aan de organisatie geven. De resultaten worden

ook weer in dit bestand weggeschreven en teruggegeven. Als service wordt in de sheet aangegeven per run of de combinatie geldig is.

Drempelvraag

Sommige van de 8 parameters hebben meer invloed op de indrukkracht dan andere. Bij dit soort vraagstukken zou je hierover inzicht moeten verschaffen aan de projectleider. In deze opgave wordt dit als volgt gedaan.

De vraag is: Geef voor elk van de 8 parameters zijn rangnummer van “belangrijkheid” aan: de parameter met de meeste invloed krijgt het getal 1, de volgende 2, en de parameter met de minste invloed krijgt 8.

De beoordeling is als volgt. We kijken naar de n belangrijkste en $(8-n)$ onbelangrijkste parameters van jullie lijstje, en krijgen zo twee groepjes van de parameters. Vervolgens controleren we of in beide groepen minstens de helft van de parameters erin zit waarvan wij vinden dat die erin moeten zitten. Wat n precies is, wordt hier niet verteld, behalve dat deze 2, 3, 4, 5 of 6 is, en bovendien dat met deze n een redelijke opdeling in de twee groepjes ontstaat qua invloed op indrukkracht. Door deze controle komen is een noodzakelijke voorwaarde voor het scoren van punten. De bedoeling is om te voorkomen dat je door alleen wat random runs te proberen aan een keuze van ontwerpparameters komt voor het eindantwoord.

Oplossing

Het eindantwoord bestaat ook weer uit het inleveren van AanvraagFEM.xls, met in tabblad “Eindantwoord” de groene gedeeltes ingevuld:

1. Team naam
2. Ontwerp waarden
3. rangnrs (de getallen 1 tm 8 moeten elk precies 1x voorkomen); 1=belangrijkst en 8=onbelangrijkst wat betreft invloed op indrukkracht.

Via twee booleans wordt in de sheet aangegeven of het ontwerp en de rangnrs kloppen.

In deze wedstrijd gaat het om zo laag mogelijke kosten in euro's, waarbij zoals beschreven in “de situatie” er kosten zijn aan een eventuele 3^e keer simuleren, maar ook aan uitval. Deze uitval wordt berekend door de organisatie, mbv de rekenslag zoals uitgelegd bij de Cpks, en een Monte Carlo simulatie met het ingeleverde ontwerp als input.

Puntentelling

Indien de drempelvraag onvoldoende beantwoord is, krijg je 0 punten voor deze opgave!

Als je door de drempelvraag heenkomt, is de algemene puntentelling van toepassing. Rangorde van de teams wordt bepaald door de kosten.

Het puntengedeelte voor hoe goed de oplossing is, is een lineaire interpolatie tussen een “basis” en “beste” oplossing, van 0 tot 50 punten extra. (slechter dan basis: 0 punten extra)
Basisoplossing: 400 000 euro

Beste oplossing: minimum van ingeleverde en de bij de organisatie bekende oplossingen.

.

Tip: Design of Experiments

Het vakgebied “design of experiments” is een deelgebied van de statistiek en kan hier nuttig zijn. Hier volgen beknopt een paar tips. Noem de designparameters “factoren” A, B, ... Om een experiment te ontwerpen waarbij elke factor 2 mogelijke waarden aanneemt ga als volgt te werk. Codeer de waarden met -1 en +1. Een mogelijk design voor een experiment met factoren A,B,C en D is dan: alle $2^4 = 16$ mogelijkheden. Het kan ook zuiniger, en een manier om dit te doen waarbij je nog steeds een redelijke klasse van modellen kan maken is

als volgt: neem de design generator “D=ABC”, en neem alleen die runs met die aan die voorwaarden voldoen, bijv. (A,B,C,D)=(-1, 1, -1, 1) zou voldoen want $1 = -1 * 1 * -1$, maar (1, 1, -1, 1) niet, want $1 \neq -1 * 1 * -1$. Dit levert $16/2=8$ runs.

Een voorbeeld van 7 factoren in 32 runs (een zgn 2^{7-2} design) heeft design generators
 $F=ABCD$ en $G=ABDE$

Dwz dat je alleen die runs (A,B,C,D,E,F,G) meeneemt waarvoor beide vergelijkingen waar zijn. De tabellen in de losse blaadjes geven een aantal van dit soort designs met hun generators. (Tabellen komen uit *Design and Analysis of Experiments, 6th edition, D.C. Montgomery, pag 626 tm 633*).

Tip: Transfer functies

Stel je hebt een functie die de indrukkracht beschrijft als functie van andere variabelen:

$$y = f(x_1, \dots, x_n)$$

Als je de verdelingen van x_i kent, dan ken je in principe ook de verdeling van y . “F” wordt ook in een dergelijke situatie een transfer functie genoemd.

Opdracht 4: Afval

Deze opdracht is gebaseerd op een project dat CQM in 2006 heeft uitgevoerd voor het toenmalige van Gansewinkel, dat in 2007 samen met AVR het bedrijf AVR – Van Gansewinkel heeft opgericht. Om van het project deze “Nacht van Eindhoven” case te maken, hebben we de grootte van het probleem teruggebracht en een aantal randvoorwaarden geschrapt. AVR – Van Gansewinkel verzorgt integrale afvaldienstverlening en betrouwbare milieuplossingen in acht Europese landen. Zij zijn specialist in het inzamelen, overslaan, recyclen en verwerken van alle soorten afval en leveren met hun 6.500 medewerkers dagelijks dé oplossing voor de zeer uiteenlopende afvalvraagstukken aan hun klanten.

Deze case gaat over het ophalen van restafval bij bedrijven in Oost Brabant. Ieder bedrijf in deze regio kan bij van AVR – van Gansewinkel Oost Brabant een abonnement afsluiten. Hiermee maakt AVR - van Gansewinkel de afspraak om met een bepaalde regelmaat de afvalcontainers van dit bedrijf te legen. Een dergelijke afspraak zullen we vanaf nu een order noemen. De frequentie van het legen kan variëren van vijf keer per week tot eens per twaalf weken. Bij sommige ledigingfrequenties horen vaste patronen. Zo zit een klant die een frequentie van twee keer per week heeft afgesproken er niet op te wachten dat zijn containers op maandag en dinsdag worden geleegd; dit dient verspreid over de week te gebeuren. Voor deze opgave hebben we het aantal mogelijke frequenties ingeperkt. Onderstaande tabel laat de voor deze opgave mogelijke frequenties van orders zien met de daarbij toegestane patronen.

Aanduiding	Frequentie van legen	Toegestane patronen
1PWK	Een keer per week	ma, di, wo, do, vr
2PWK	Twee keer per week	ma_do, di_vrij
3PWK	Drie keer per week	ma_wo_vr
4PWK	Vier keer per week	ma_di_wo_do, ma_di_wo_vr, ma_di_do_vr, ma_wo_do_vr, di_wo_do_vr
5PWK	Vijf keer per week	ma_di_wo_do_vr

Containers zijn er in verschillende soorten en maten. Voor deze opdracht mogen jullie er van uit gaan dat iedere vrachtwagen iedere container kan legen. De grootte van een container in liters vinden jullie per order in het inputbestand. In de (kraak/pers)vrachtwagens wordt het afval nog ingedikt. Over het algemeen is de indikkingfactor voor restafval ongeveer gelijk aan 5. In deze factor zitten zowel de samendrukbaarheid van het restafval verwerkt, als het feit dat de meeste containers niet volledig gevuld zijn. Een factor van 5 betekent dat het restafval uit een container van 1000 liter na indikking in het voertuig nog 200 liter in beslag neemt.

Voor het ophalen en naar de stort brengen van afval zijn in deze case 2 voertuigen beschikbaar. De kleine vloot is homogeen, wat wil zeggen dat beide voertuigen hetzelfde zijn. Ze zijn dus even groot, even snel, etc. Ieder voertuig is maandag tot en met vrijdag beschikbaar van 6:00 uur tot 18:00 uur. Buiten deze tijden moet het voertuig leeg op de standplaats staan. Omdat een voertuig nu eenmaal niet meer kan ophalen dan er in past, dient er rekening te worden gehouden met de capaciteit van het voertuig. Deze is gelijk aan 20.000 voertuigliter. Wanneer een voertuig vol is, dient het restafval te worden gestort bij een vuilverwerker. In werkelijkheid kan hierbij gekozen worden uit een aantal stortlocaties met ieder hun eigen kosten en de tijdsduur van het storten. Voor deze opgave mag je ervan uitgaan dat storten alleen kan plaatsvinden op de standplaats van de vrachtwagens en altijd een half uur kost. Er mag meerdere keren per dag gestort worden, ook wanneer het voertuig niet helemaal vol is. Dit kost natuurlijk wel tijd. Wanneer aan het einde van de dag gestort wordt, dan dient het storten klaar te zijn voor 18:00 uur.

Doel van de opgave

Het doel van deze opgave is het maken van routes waarin voor iedere klant het restafval in de afgesproken frequentie wordt opgehaald. Het is de bedoeling hierbij de totale inzetijd van de vrachtwagens te minimaliseren. De inzetijd van een voertuig wordt bepaald door de tijdsduur van het legen van de containers plus de totale rijtijd (vanaf de standplaats, langs de verschillende klanten en eventueel tussendoor naar de stort en uiteindelijk weer terug naar de standplaats). De tijdsduur van het legen van de containers is per order terug te vinden in het orderbestand. De rijtijd tussen de verschillende locaties is gegeven in een afstandenmatrix. Een oplossing waarbij één of meer orders niet gepland worden, is toegelaten tegen een boeteduur van 3 x de totale ledigingstijd van de niet opgehaalde order. De totale ledigingstijd is de ledigingsduur per keer maal het aantal keren dat de order opgehaald zou moeten worden. Een order moet altijd helemaal wel of helemaal niet gepland zijn.

Een route is een per voertuig (1 en 2) per dag (1 t/m 5) op volgorde gezette lijst van orders die na elkaar opgehaald worden, met daarbij aangegeven wanneer het voertuig gaat storten. Jullie dienen het resultaat in te leveren in de vorm van een puntkomma gescheiden bestand met de naam "afval.txt". Het formaat van dit bestand is: Vrachtwagen;Dag;Volgnummer;Order

Toelichting

Vrachtwagen	{ 1, 2 }
Dag	{ 1, ..., 5 } (1=ma, 2=di, 3=wo, 4=do, 5=vr)
Volgnummer	{ 1, 2, ... } Volgnummer waaruit de volgorde van de route per vrachtwagen per dag blijkt. Het volgnummer mag per vrachtwagen per dag weer op 1 beginnen.
Order	Order uit het Orderbestand.txt. Wanneer de vrachtwagen gaat storten, dit aangeven met order nummer 0.

Op de memorystick vinden jullie de volgende input bestanden:

Orderbestand.txt

Order	Uniek nummer voor de order
Straat	Straat
Postcode	Postcode
Plaats	Plaats
Frequentie	Ledigingsfrequentie van de order
AantContainers	Aantal containers dat hier iedere keer geleegd dient te worden. Alle containers zijn van hetzelfde type (volume)
VolumePerContainer	Volume per container die bij de klant staat
LedigingsDuurMinuten	Ledigingsduur van deze order (voor alle containers samen)
MatrixID	Referentie naar de afstandenmatrix
Xcoördinaat	X-coördinaat van deze order
Ycoördinaat	Y-coördinaat van deze order

AfstandenMatrix.txt

MatrixID1	Referentie van de van locatie
MatrixID2	Referentie van de naar locatie
Afstand	Afstand van de "van locatie" naar de "naar locatie" in meters
Rijtijd	Rijtijd van de "van locatie" naar de "naar locatie" in seconden

De standplaats van AVR – van Gansewinkel Oost Brabant is gevestigd op den Engelsman 4, in Maarheeze. Het MatrixID van de standplaats is 287.

Gedurende de nacht mag je maximaal 3 keer een oplossing laten controleren op correctheid en score. Je krijgt dan te horen of de routes voldoen aan alle randvoorwaarden en zo ja, wat de score is.

De voorwaarde om in aanmerking te komen voor punten, is het inleveren van een geldige oplossing.