

Grafen

Algoritmes van Prim en Dijkstra onderzoekend leren m.b.v. Geogebra

CHEMISTRY

SOCIAL NETWORKS

BIOLOGY

MATH

THEY LOOK THE SAME TO ME.

LET'S CALL IT A GRAPH.

"MATHEMATICS IS THE ART OF GIVING THE SAME NAME TO DIFFERENT THINGS."
JULES HENRI POINCARÉ (1854-1912)

Katrien Martens
Vakdidactiek Wiskunde II
2021-2022

Toelichting voor de leerkracht

Deze werkbundel rond grafen bestaat uit 2 delen: een papieren bundel aangevuld met een online deel in Geogebra. Het online gedeelte van de werkbundel is toegankelijk via <https://www.geogebra.org/m/a9z8s29v>.

De leerlingen dienen voorafgaand aan deze bundel kennis te hebben over grafen, knopen, minimaal opspannende bomen, kortste pad in een samenhangende gewogen graaf. Daarna kunnen zij volledig zelfstandig de werkbundel doorlopen. Alles wordt in het online gedeelte stap voor stap uitgelegd. De papieren bundel dient enkel ter ondersteuning van de leerling, met een minimale set aan instructies. In deze bundel kunnen zij hun gevonden oplossingen, voor beide problemen die behandeld worden, noteren. Zij houden hun vooruitgang bij, zodat de bundel eventueel over meerdere lessen kan worden gespreid. Ze geven aan of zij de verschillende onderdelen onder de knie hebben, of eventueel toch problemen ondervinden en wat extra hulp kunnen gebruiken.

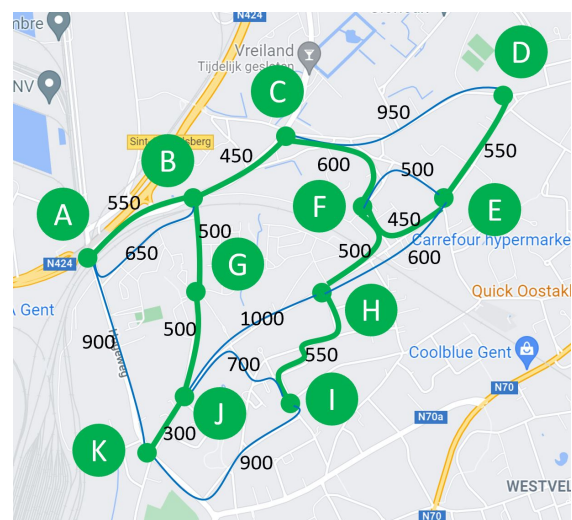
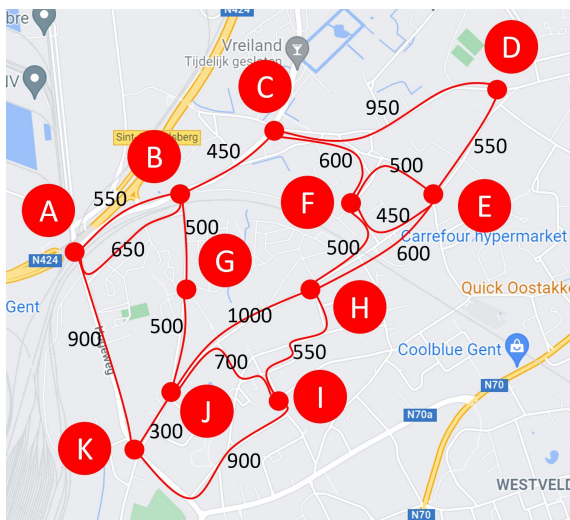
De probleemstellingen in de opgaven vertrekken uit de leefwereld van de leerlingen, waarna telkens het probleem vertaald wordt naar een probleem met een graaf. Vervolgens wordt de methode voor het oplossen aangereikt, aangeleerd en zelfstandig inge oefend. De leerlingen kunnen in het online gedeelte hun gevonden oplossingen checken. Je kan vragen aan de leerling om op de opgavebladen de oplossingen van de probleemstellingen aan te duiden op de plannetjes.

Probleemstelling 1: vind het goedkoopste netwerk van fietspaden voor Kato

Hier wordt het verhaal geschetst van Kato die op een veilige manier naar haar 10 vriendinnen wil fietsen in een dorp waar op dit moment nauwelijks fietspaden zijn. De leerlingen zullen haar helpen om een zo goedkoop mogelijk netwerk van fietspaden uit te werken zodat, heel misschien, het gemeentebestuur haar plan zal uitvoeren.

Om dit probleem op te lossen wordt het algoritme van Prim aangeleerd. Leerlingen kunnen het algoritme zelf ontdekken, via de theoretische uitleg gevolgd door de stap-voor-stap-uitleg. Hierna zijn de leerlingen in staat om het netwerk van fietspaden uit te tekenen. Zij kunnen hun oplossing online checken.

Hieronder vind je het kaartje uit de opgave met ernaast de oplossing.



Alternatieve opdracht

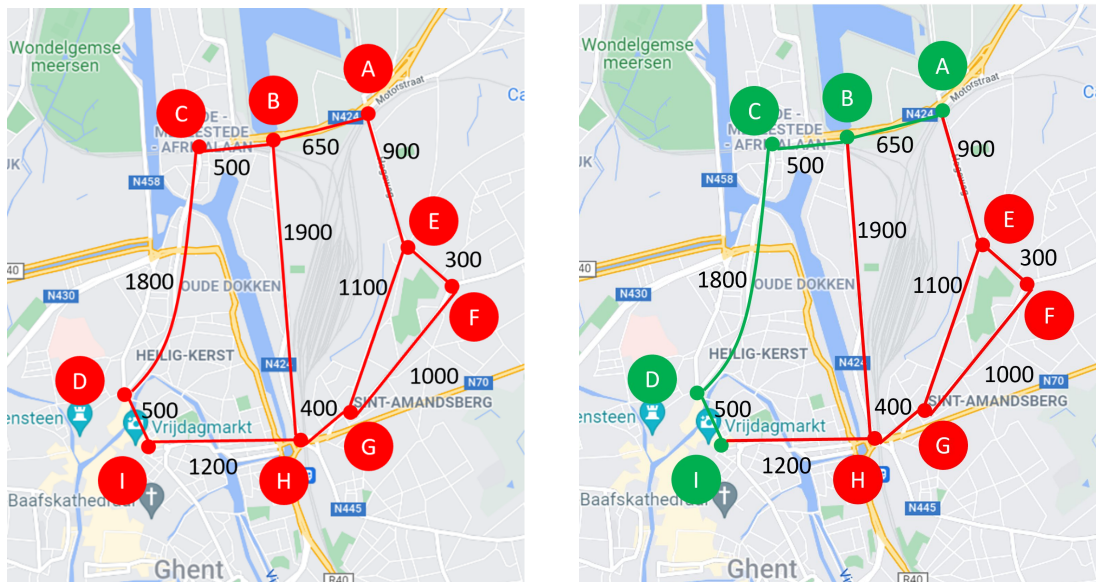
Je kan deze opdracht betrekken op iets uit de leefwereld van je eigen leerlingen. Je kan hen bv. in groepjes van ongeveer 10 leerlingen het goedkoopste netwerk tussen hun huizen onderling of tussen hun huizen en de school laten bepalen. Zij moeten dan volledig zelf een plan opmaken, punten kiezen en via Google Maps de afstanden bepalen.

Probleemstelling 2: vind de kortste route voor Kato

Hier wordt het verhaal geschetst van Kato die mag gaan shoppen naar Gent maar op voorhand haar route moet bepalen en doorgeven aan haar moeder. Aangezien ze snel ter plaatse wil zijn, zoekt ze de kortste route en de leerlingen gaan haar hierbij helpen.

Om dit probleem op te lossen wordt het algoritme van Dijkstra aangereikt. Dit algoritme is moeilijker dan het algoritme van Prim om zelfstandig aan te leren en vergt mogelijk wel enige uitleg of hulp. Je kan ervoor kiezen om dit algoritme eerst klassikaal te behandelen en om via het stap-voor-stap voorbeeld samen met de leerlingen de werking te doorlopen. Nadien kunnen de leerlingen de oefeningen zelfstandig maken en de kortste route voor Kato vinden. Zij kunnen opnieuw hun oplossing online checken.

Hieronder vind je het kaartje uit de opgave met ernaast de oplossing.



Alternatieve opdracht

Je kan deze opdracht betrekken op iets uit de leefwereld van je eigen leerlingen door hen bv. de kortste weg van de school naar het zwembad of het station of hun huis te laten bepalen. Zij moeten dan volledig zelf een plan opmaken, punten kiezen en via Google Maps de afstanden bepalen.

Misschien plant de school een uitstap of een buitenlandse reis. Dan kan je je leerlingen de ideale reisweg laten uitstippelen.

Referenties

- [1] Cursus Discrete Wiskunde I – eerste bachelor in de ingenieurswetenschappen – academiejaar 2021-2022
- [2] Grafen in leerplannen 2de graad D
- [3] Onderwijsdoelen 2de graad D
- [4] <https://www.hhofstede.nl/modules/kruskal.htm>
- [5] https://nl.wikipedia.org/wiki/Algoritme_van_Prim
- [6] https://nl.wikipedia.org/wiki/Kruskals_algoritme
- [7] <https://www.geogebra.org/m/bc5gxvt3#material/jqbfy56h>
- [8] https://nl.wikipedia.org/wiki/Edsger_Dijkstra
- [9] <https://nl.ilusionity.com/164-dijkstras-shortest-path-algorithm-a-detailed>