



Program Correctness

Docentenhandleiding

Praktische info

Tijdsduur 45 minuten

Beginsituatie Leerlingen hebben geen voorkennis nodig.

Activiteiten

- Introductie met filmpje en openingsvragen
- Kijken naar de maatschappelijke impact met voorbeelden, filmpje en vragen
- Theorie blok 1 “Protocollen” met bijbehorend filmpje en leervragen
- Theorie blok 2 “Requests” met bijbehorend filmpje en leervragen
- Opdrachten maken over protocollen
- Discussie over de impact van fouten in software

Leerdoelen

- De leerling leert wat een protocol in software is
- De leerling leert wat een request is
- Stil staan bij de impact van software en de mogelijke fouten in die software

Werkmateriaal

- Werkbladen voor de leerlingen
- De filmpjes vanaf de website rug.nl/lespakketten

Niveau

- HAVO/VWO onderbouw

Inleiding

Iedereen maakt tegenwoordig gebruik van computerprogramma's en apps. Sterker nog, het is vrijwel onmogelijk om mee te draaien in de maatschappij zonder constant afhankelijk te zijn van allerlei verschillende software. Voor leerlingen geldt dit waarschijnlijk nog meer dan voor de meeste volwassenen. Toch weten maar weinig mensen wat er daadwerkelijk gebeurt achter de interface die wij als gebruiker te zien krijgen en nemen we het voor lief dat we het niet snappen. In deze les gaan we samen met de leerlingen stil staan bij de manier hoe software werkt maar vooral ook hoe het soms niet werkt.

Na een korte introductie gaan we kijken naar voorbeelden waar softwarefouten voor flinke ongelukken hebben gezorgd. Daarna gaan ze middels een bekend voorbeeld leren hoe je logisch opeenvolgende stappen kunt uitdrukken in een protocol en hoe request-response relations werken. Deze kennis gaan ze vervolgens gebruiken door zelf aan de slag te gaan met de opdrachten op het werkblad. Wanneer ze hiermee klaar zijn is het tijd om met elkaar de discussie aan te gaan: hoe moeten we omgaan met heftige ongevallen die worden veroorzaakt door software?

Deze les kan zowel in de klas als online worden gebruikt.

Vorbereiding voor de docent

Links naar de artikelen checken, filmpjes klaarzetten, werkbladen uitprinten.



Introductie (5 min)

Doel: Introductie van het onderwerp en kennismaking met de gastdocent.

▶ Video kijken: Introductie (± 1 minuut)

Na het kijken van het onderwerp kun je met de volgende vragen de leerlingen meenemen in het onderwerp.

- Wat is software eigenlijk?*
- Heb jij wel eens problemen ervaren met software die je gebruikt? Voorbeelden hiervan kunnen zijn, maar worden niet beperkt tot problemen met servers van socialmediabedrijven of bugs in computerspellen.
- Hoe afhankelijk ben je van de apps die je gebruikt? Zou je hier nog zonder kunnen?
- Ben je zelf wel eens bezig geweest met programmeren?*** Voorbeelden hiervan kunnen zijn, maar worden niet beperkt tot het bouwen van een website, programmeren met Lego Mindstorms of formules in Excel?

* Een goede algemene definitie van software kan worden overgenomen van Wikipedia: "Software of programmatuur is een geheel van computerprogramma's met bijbehorende data, die bewerkingen en taken uitvoeren."

**Afhankelijk van de klas kan deze vraag boven niveau zijn.

Maatschappelijke relevantie (10 min)

Doel: Leerlingen laten zien dat er nog steeds grote problemen voorkomen die veroorzaakt worden door fouten in software.

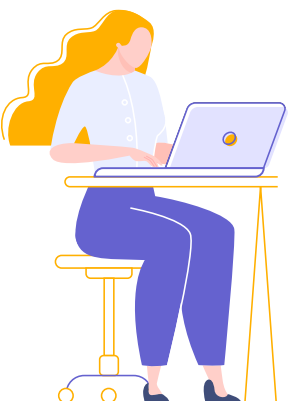
Eerst gaan de leerlingen zelfstandig de nieuwsartikelen bekijken waarin, oplopend in impact, grote problemen zijn veroorzaakt door fouten in software. Door verschillende soorten problemen te gebruiken wordt geprobeerd de relevantie voor zoveel mogelijk leerlingen duidelijk te maken. Het gaat om de volgende voorbeelden:

Voorbeeld 1:

Max Verstappen (Formule 1 coureur) crashed nadat hij door een fout in de software veel te veel vermogen kreeg. Door de te hoge snelheid kon hij de bocht niet halen en crashte hij tegen de muur. [LINK](#).

Voorbeeld 2:

Een vrouw verongelukt bij een ongeval met een zelfsturende auto. [LINK](#).



Voorbeeld 3:

Door een softwarefout stortte een vliegtuig vol met passagiers neer. [LINK](#).

Als de leerlingen klaar zijn met het bekijken van de artikelen kunnen ze meteen in tweetallen bespreken wat ze er van vonden. Onderstaande vragen kunnen als leidraad worden gebruikt voor hun gesprek. De TIP kan het best worden bewaard voor het klassikale gesprek.

- Ben jij bang dat zulke situaties ook in jouw leven zullen voorkomen? En zal dit in de toekomst meer of minder gaan voorkomen?
- Vind jij dat we voorzichtiger moeten zijn met software?
- Wie moet er opdraaien voor de problemen die veroorzaakt worden door softwarefouten?
 - o Leerlingen zouden hier kunnen wijzen op het bedrijf dat de software heeft gebouwd, de overheid die het heeft toegestaan of de gebruiker die betrokken was bij het ongeluk.

Tip!



Video kijken: Maatschappelijke relevantie (± 1 minuut)

Na het bekijken van de video kan er kort worden gevraagd naar de conclusies op de zojuist besproken vragen door de leerlingen.

Theorie (15 min)

Doel: De leerlingen leren wat een protocol is en wat het betekent binnen het gebied van software. Daarnaast gaan ze kijken naar request-response relations en leren ze hoe zulke relaties worden toegepast.



Video kijken: Wat is een protocol? (± 4 minuten)

Werkblad: Theorie - Protocol

In deze video leren de leerlingen wat een protocol is aan de hand van een alledaagse situatie in een supermarkt. Tijdens het bekijken van de video zal de leerlingen gevraagd worden om de video tweemaal te pauzeren om vragen op het werkblad in te vullen. Op deze manier wordt geprobeerd interactie aan te gaan met de leerlingen en ze actief mee te nemen bij de lesstof. De antwoorden op deze vragen worden behandeld in het filmpje zelf. De duur van het filmpje is hierom afhankelijk van de tijd die de leerlingen nodig om tot een antwoord te komen.



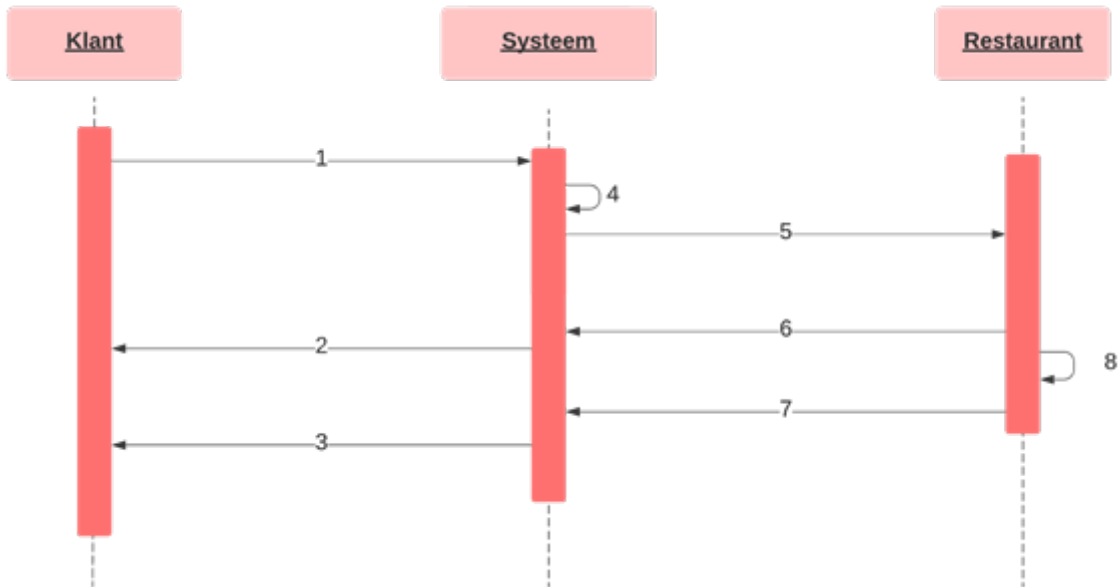
Video kijken: Wat is een request? (± 3 minuten)

Werkblad: Theorie - Request-response relation

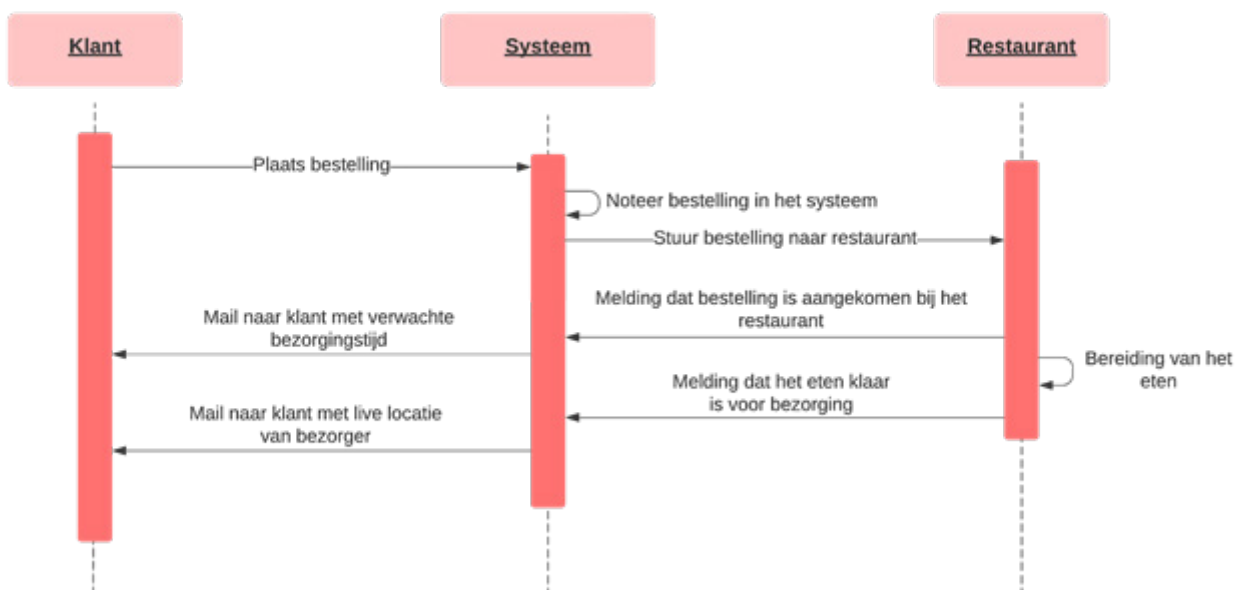
In deze video leren de leerlingen wat een request-response relation is. Net zoals in het vorige filmpje zullen de leerlingen ondertussen een vraag beantwoorden.

Eindopdracht (10 min)

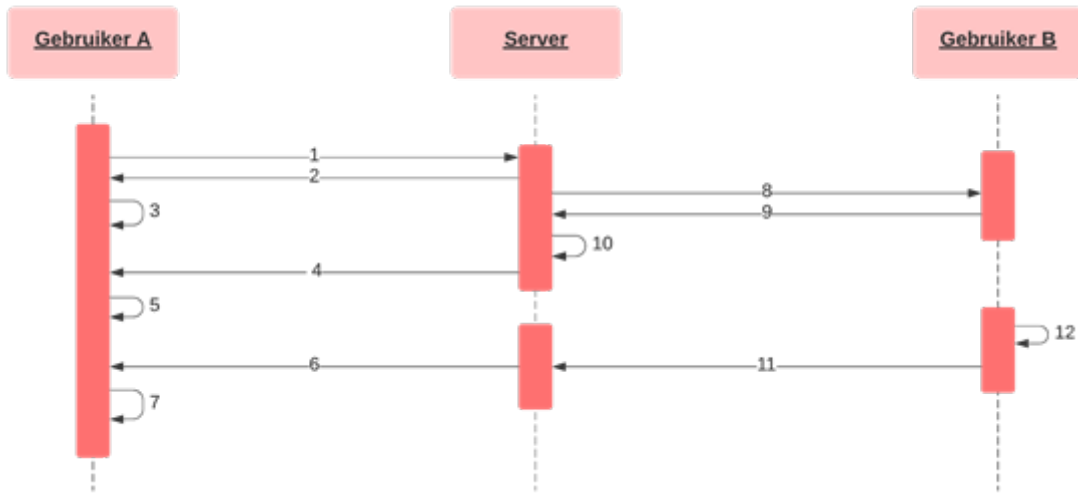
Doel: De leerlingen gaan hun opgedane kennis over protocollen gebruiken bij het maken van de eindopdracht op het werkblad.



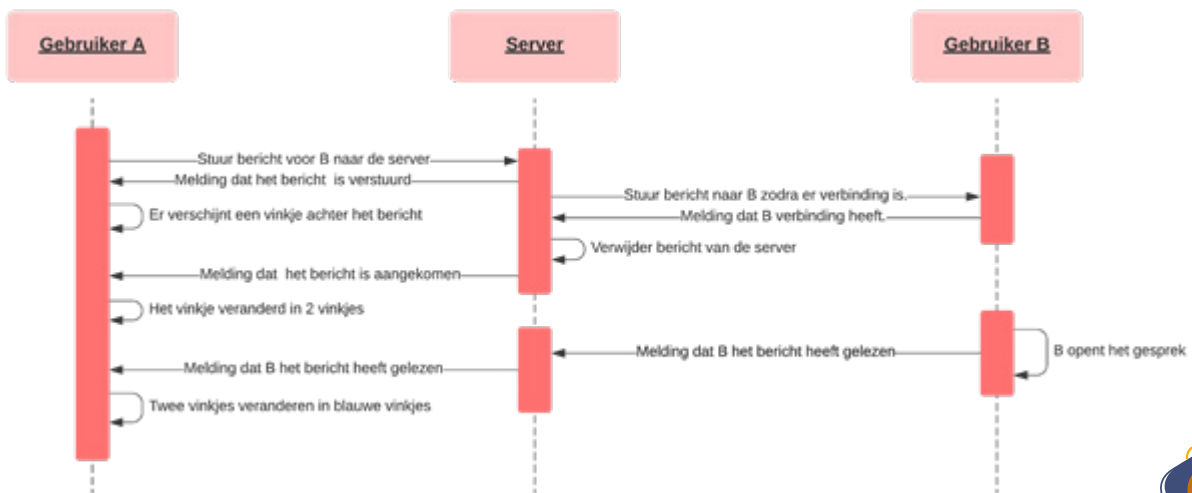
Bij het eerste protocol gaan de leerlingen kijken naar een online platform dat restaurants en gasten verbindt. Dit protocol is (een versimpelde versie van) het proces van een bestelling plaatsen. Het volgende diagram dient als het antwoordmodel voor bovenstaande opdracht.



Voor de opdrachten over de chatdienst zullen de leerlingen het volgende diagram zien waar ze opnieuw de juiste zinnen bij de juiste nummers mogen zoeken. Het protocol is een vereenvoudigde weergave de werking van de chatdienst Whatsapp.



Het volgende diagram dient als het antwoordmodel voor bovenstaande opdracht op het werkblad.



Voor de opdrachten over de chatdienst zullen de leerlingen het volgende diagram zien waar ze opnieuw de juiste zinnen bij de juiste nummers mogen zoeken. Het protocol is een vereenvoudigde weergave de werking van de chatdienst Whatsapp.



Doel: De leerlingen laten nadenken over de invloed van software en de gevaren van softwarefouten.

Het technische deel van de les laten we nu achter ons. We gaan nu nadenken over de maatschappelijke impact van software en de fouten die de software kan bevatten.

De volgende vragen kunnen worden gebruikt als handvatten voor deze discussie. Bij beperkte tijd wordt het aangeraden om slechts één vraag te behandelen.

- Is het erg dat software fouten kan bevatten? Zou dit beter moeten worden gecontroleerd? Hoe zouden we deze controle kunnen uitvoeren?
 - o Verschillende antwoorden kunnen hier worden gegeven. Mochten weinig ideeën genoemd worden kan er gedacht worden aan een sterkere controletaak door de overheid, meer verantwoordelijkheid bij de consument neerleggen of het zwaarder straffen van bedrijven die fouten maken. Weinig bedrijven zullen met opzet fouten in hun software maken. Als fouten al kunnen worden voorkomen zal dit vaak moeten worden gezocht in extra controle. Dit betekent dus ook dat bepaalde dingen duurder of moeilijker verkrijgbaar kunnen worden. Is dat het waard?

- Er bestaat tegenwoordig software waarvan we niet meer precies weten hoe het werkt. Deze software is in staat om zichzelf nieuwe dingen aan te leren en zo tot beslissingen te komen die wij zelf niet hebben gedefinieerd. Is het erg dat wij geen volledige controle hebben over computersystemen?
 - o In de documentaire 'The Social Dilemma' vertellen ze dat er een algoritme aan het werk is dat eigenlijk niemand meer volledig begrijpt. Steeds meer bedrijven maken gebruik van zogenoemde 'machine learning' algoritmes. Heel vaak wordt dit gebruikt voor hele mooie doeleinden zoals het genezen van ziektes. Toch geven we hier ook een stukje autonomie uit handen om computers bepaalde denkprocessen voor ons te laten doen.

Tip!



Tip!



Nadat de discussie is beëindigd kunnen de lesdoelen worden besproken en kan een einde aan de les worden gemaakt.

Tijd	Fase	Wat ik (als leerkracht) doe	Wat de leerlingen doen	Benodigheden
0-5	Introductie	Starten les	Luisteren naar docent	-
0 - 5	Introductie	-	kijken filmpje introductie	Introductie film
0 - 5	Introductie	Leiden discussie	Bespreken introductievragen	Introductievragen lerarenhandleiding
5 - 15	Maatschappelijke relevantie	Kijken voorbeelden	Kijken naar de drie nieuwsartikelen	De nieuwsartikelen
5 - 15	Maatschappelijke relevantie	Leiden discussie	Reageren op de drie nieuwsartikelen	-
15-25	Theorie 1	-	Het eerste theorie filmpje kijken en de bijbehorende vragen maken.	Theorie filmpje 1, werkblad
25-30	Theorie 2	-	Het tweede theorie filmpje kijken en de bijbehorende vragen maken.	Theorie filmpje 2, werkblad
30-40	Eindopdracht	Eventueel bijspringen mocht het niet lukken.	Het maken van de opdrachten op het werkblad	Werkblad
40-eind	Discussie	Leiden discussie	Bespreken en nadenken over de discussievragen	Discussievragen lerarenhandleiding