

Door te multitasken kunnen we meer taken tegelijkertijd uitvoeren en krijgen we meer gedaan in dezelfde tijd. Helaas kan het werkgeheugen slechts één element tegelijk onthouden. Zodra de uit te voeren taken te ingewikkeld worden gaat multitasken trager en kost het meer tijd. Dat concludeert wetenschapper Jelmer Borst, gepromoveerd op onderzoek naar multitasken.

door Jelmer Borst

De do's en don'ts van multitasken

Hoeveel taken kan ons werkgeheugen aan?

Vorige week, wachtend voor het voetgangerslicht in Pittsburgh, Pennsylvania. In de eerste auto zit een man te bellen. In auto nummer twee werkt een vrouw haar make-up bij. Nummer drie is aan het sms'en. Nummer vier leest het nieuws op haar smartphone. En ze luisteren alle vier naar de radio of hun iPod.

Iedereen lijkt het te doen: multitasken. De hele dag door, tijdens het werk en in onze vrije tijd doen we meerdere dingen tegelijkertijd. Het lijkt wel alsof het te saai is om met maar één ding tegelijk bezig te zijn. Of – dat kan natuurlijk ook – is het effectief om meerdere dingen tegelijk te doen? Doen we twee keer zoveel als we twee bezigheden combineren? De huidige berichtgeving over multitasking doet anders vermoeden: 'Skypen en Facebooken in de klas, maar de docent weet van niks' (NRC, 30 mei 2011) en 'Hersens zijn niet gewend aan alle gadgets' (NRC, 12 augustus 2009). Maar aan de andere kant zijn er natuurlijk dingen die prima

samengaan, zoals muziek luisteren en autorijden of zingen onder de douche. Zoals meestal ligt de waarheid waarschijnlijk in het midden.

De theorie: *threaded cognition*

Het voorbeeld van de multitaskende automobilisten voor het stoplicht in de Verenigde Staten (vs) is interessant omdat je het niet zo snel, althans in deze mate, in Nederland zal tegenkomen. Hoewel er in Nederland veel gebeld wordt in de auto, gebeurt dit meer op de snelweg dan in de stad. De reden hiervoor is simpel: in de vs rijdt bijna iedereen met een automaat, en heeft dus een hand vrij om wat anders mee te doen. Het algemene idee achter *threaded cognition*, een psychologische theorie over multitasken van Niels Taatgen (Rijksuniversiteit Groningen) en Dario Salvucci (Drexel University, Philadelphia), is dit: we kunnen onze handen en ogen, maar ook onze hersenfuncties, maar voor één taak tegelijkertijd

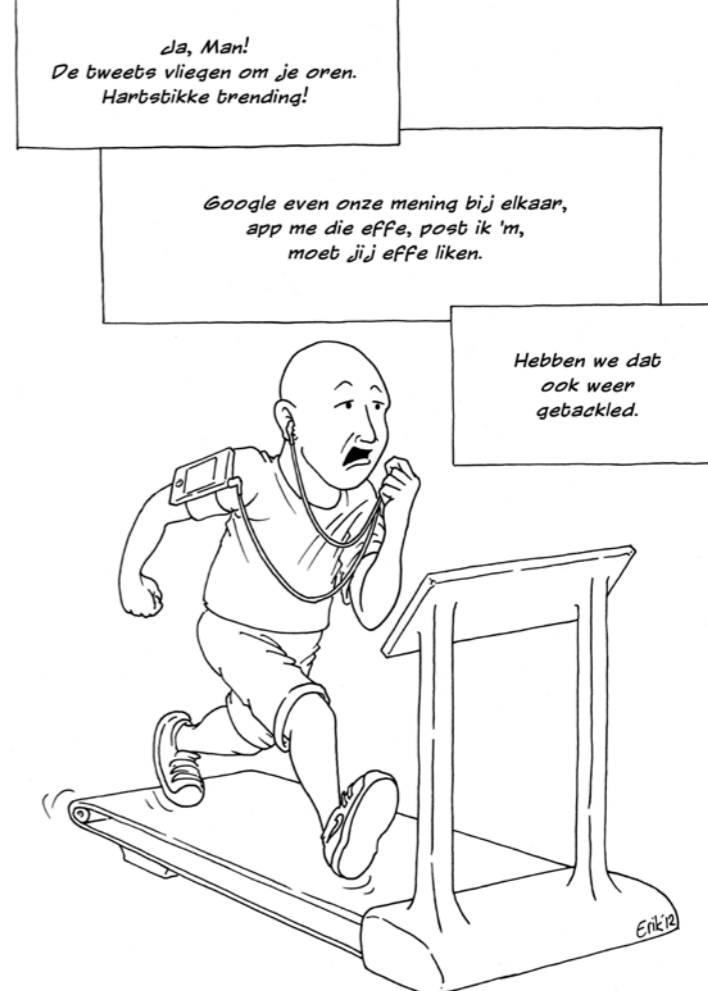
gebruiken (Salvucci & Taatgen, 2011). Dit betekent dat multitasken een probleem oplevert, maar alleen als twee bezigheden dezelfde onderliggende fysieke functies of hersenfuncties nodig hebben. Een wandeling maken en tegelijkertijd een

gesprek voeren gaan bijvoorbeeld prima samen. Over het wandelen hoeven we niet na te denken, terwijl we voor het gesprek onze ogen en benen niet nodig hebben. Aan de andere kant is het heel moeilijk om ook nog na te denken over de route zonder het gesprek te onderbreken: we kunnen niet tegelijkertijd onze aandacht op de route en op het gesprek richten.

Werkgeheugen

Een van de hersenfuncties die voor problemen zou kunnen zorgen als we het voor meerdere dingen tegelijkertijd proberen te gebruiken is ons werkgeheugen. Het werkgeheugen wordt gebruikt om tijdelijk dingen in op te slaan die we nodig hebben om een taak uit te voeren. Stel bijvoorbeeld dat je een adres invoert in een navigatiesysteem. Het adres lees je van een briefje, maar moet je invoeren in het apparaat. Omdat je niet tegelijk naar het briefje en het navigatieapparaat kunt kijken, moet

'Iedereen lijkt het te doen: multitasken. De hele dag door, tijdens het werk en in onze vrije tijd doen we meerdere dingen tegelijkertijd'

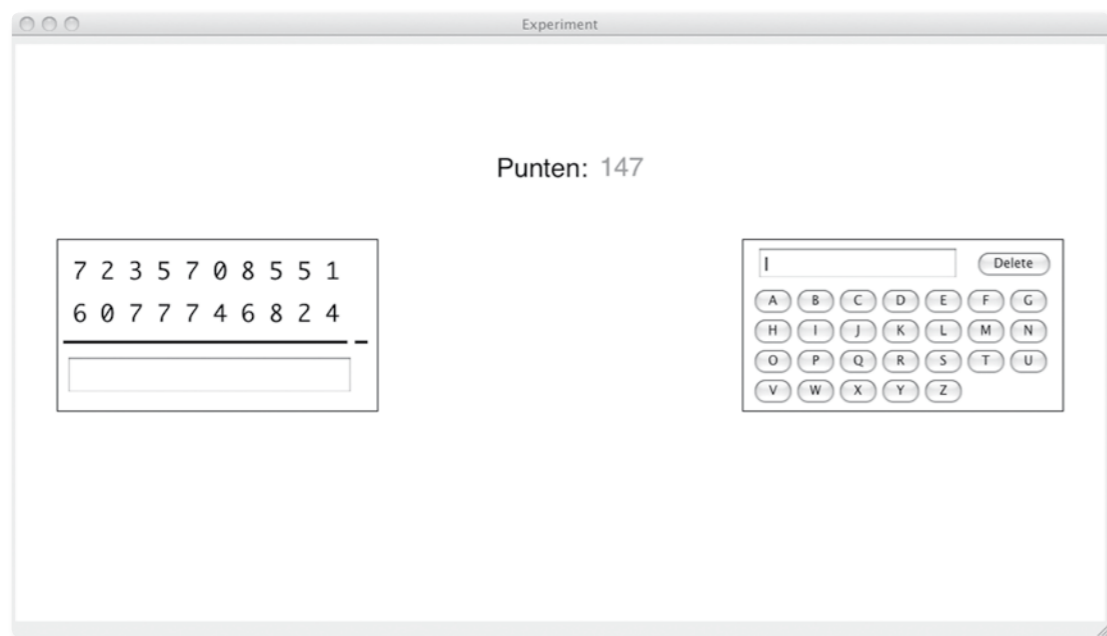


je op de één of andere manier onthouden wat het adres was: dit doen we met ons werkgeheugen. Hoewel de *threaded cognition* theorie stelt dat het werkgeheugen voor problemen zou kunnen zorgen, was dat tot voor kort nog niet experimenteel onderbouwd. Daarom hebben we recent onderzocht voor hoeveel dingen we ons werkgeheugen tegelijkertijd kunnen gebruiken. We lieten proefpersonen twee taken uitvoeren: kolomaf-treksommen oplossen (van rechts naar links) en tekst invoeren. De aftreksommen bestonden uit 10 cijfers en de woorden uit 10 letters. Figuur 1 toont de interface van het experiment. Om de effecten van multitasken te onderzoeken moesten proefpersonen na het invoeren van een cijfer of een letter steeds wisselen naar de andere taak.

Beide taken konden makkelijk of moeilijk zijn. In de makkelijke variant was er geen werkgeheugen nodig om de taak uit te voeren, in de moeilijke variant wel. Voor de aftreksommen hoefde er in de makkelijke variant nooit geleend te worden tussen kolommen, terwijl dit wel nodig was in de moeilijke variant. De twee meest rechtse kolommen in

Figuur 1 – de moeilijke variant van de aftreksommen – zijn bijvoorbeeld 51-24. Om de eerste kolom op te lossen moet er geleend worden van de kolom ernaast. Dat betekent dat je in je werkgeheugen moet onthouden dat je geleend hebt als je naar de volgende kolom gaat: in plaats van 5-2 moet je nu 4-2 oplossen. Dit is in principe niet zo moeilijk, behalve als je bedenkt dat de proefpersonen na elke kolom naar de tekst taak moesten wisselen. Ook het invoeren van tekst kon makkelijk en moeilijk zijn: in de makkelijke variant moest er steeds op de letter geklikt worden die op het scherm stond (Figuur 1). In de moeilijke variant moest er een tienletterwoord ingevoerd worden, bijvoorbeeld 'belangrijk'. Zodra de eerste letter ingevoerd werd, verdween het woord van het scherm en moest het verder uit het hoofd ingetypt worden (proefpersonen konden ook niet zien wat er al ingevoerd was). Hierbij was het werkgeheugen dus nodig om het woord te onthouden, en om te onthouden welke letters al ingevoerd waren. Wat bleek? Zolang ten hoogste een van de taken moeilijk was ging het prima: proefpersonen waren snel en correct. Maar zodra beide taken moeilijk

Figuur 1
De interface van het experiment



waren – en het werkgeheugen dus door beide taken werd belast – werden de proefpersonen veel trager en gingen ze meer fouten maken. Ze vergaten bijvoorbeeld dat ze geleend hadden, of typten 'belangrijg' – omdat ze vergeten waren dat ze de 'a' al ingetypt hadden.

Een mogelijke reden voor deze resultaten is dat ons werkgeheugen maar voor één taak tegelijkertijd gebruikt kan worden. Om te testen of dit onze resultaten inderdaad kon verklaren – er zijn namelijk ook andere mogelijke verklaringen – hebben we een computermodel ontwikkeld. Dit computermodel moest precies dezelfde taak doen als de proefpersonen. Door het gedrag van het model te vergelijken met dat van de proefpersonen konden we nagaan of een werkgeheugen dat maar voor één taak gebruikt kon worden de resultaten kon verklaren.

Figuur 2 laat zien hoe ons werkgeheugen functioneert tijdens multitasking volgens ons computermodel. Het werkgeheugen kan informatie voor één taak bevatten. Zodra een andere taak het werkgeheugen nodig heeft, dan wordt het

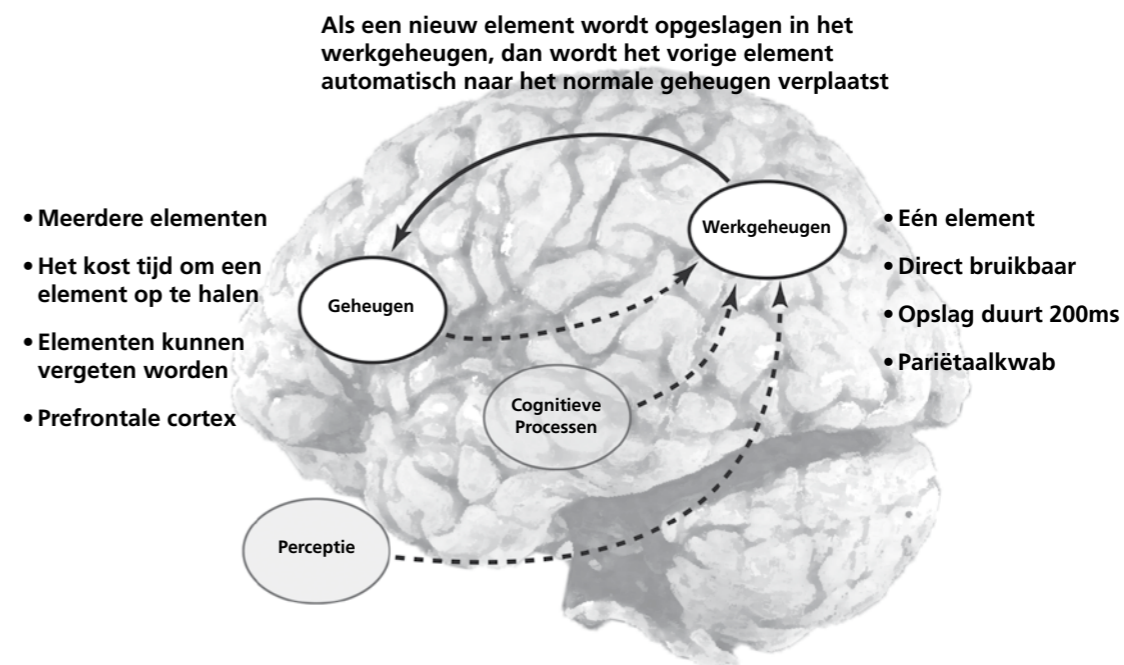
overschreven door informatie van die andere taak, en de informatie van de vorige taak wordt automatisch naar het langetermijngeheugen verplaatst. Omdat het tijd kost om feiten uit het langetermijngeheugen op te halen, zorgt dit ervoor dat het model trager wordt wanneer meerdere taken het werkgeheugen nodig hebben.

Het model werd inderdaad een stuk langzamer wanneer beide taken moeilijk waren, in vergelijkbare mate als onze proefpersonen. Daarnaast werd er ook zo nu en dan een verkeerd element opgehaald uit het langetermijngeheugen, wat voor hetzelfde aantal en dezelfde soort fouten zorgde als de proefpersonen maakten. Het lijkt er daarom op dat ons werkgeheugen maar voor één taak tegelijk gebruikt kan worden, en dus voor de nodige multitaskingproblemen kan zorgen.

Praktische implicaties

Wat betekent dit nu in de praktijk? Simpel gezegd kan het effectief zijn om te multitasken, maar alleen als de taken verschillende hersenfuncties vereisen. Omdat het werkgeheugen voor bijna al-

Figuur 2
Werkgeheugen in multitasking



les nodig is – voor welke taak hoef je nou helemaal niets te onthouden? – is dit niet vaak het geval. Neem bijvoorbeeld autorijden op een rustige snelweg: hier heb je weinig aandacht voor nodig. En dus kun je er eigenlijk prima naast telefoneren. Maar er ontstaat een probleem als het ineens druk wordt: dan heb je je werkgeheugen nodig voor het verkeer om je heen, maar ook om het gesprek te volgen. En dan krijg je de situatie dat je je gesprekspartner moet vragen om even te herhalen waar jullie het ook alweer over hadden – tenminste, als je je aandacht bij het verkeer hebt gehouden.

Een andere situatie die veel voorkomt is multitasken tijdens het werk. Stel bijvoorbeeld dat je een artikel aan het schrijven bent. Dit wordt regelmatig onderbroken door e-mails die binnenkomen, telefoontjes, en natuurlijk Facebook. Onderzoekers van de University of California, Irvine, hebben laten zien dat typische kantoorwerkers elke drie minuten van taak wisselen, en dat 50 procent van die wisselingen uit eigen initiatief gebeurt (González & Mark, 2004). Aan de ene kant is dit natuurlijk niet effectief:

je kunt niet tegelijk een artikel schrijven en een e-mail beantwoorden. Maar de vraag is of het minder effectief is om steeds tussen twee taken te wisselen dan om ze achter elkaar te doen. Dit hangt af van wanneer er gewisseld wordt tussen de taken. Als dit gebeurt op een moment dat er geen werkgeheugenbelasting is (bijvoorbeeld aan het einde van een alinea), dan maakt het niet zoveel uit. Als er wel iets in het werkgeheugen zit (bijvoorbeeld als je middenin een zin naar je e-mail wisselt), dan zal het meer tijd kosten om na het wisselen verder te schrijven, omdat je moet bedenken wat je ook alweer wilde zeggen in die zin.

Uit een experiment waarin proefpersonen zelf mochten kiezen wanneer ze tussen een internet- en een chat-taak wisselden bleek dat mensen hier verrassend goed in zijn: de proefpersonen wisselden veruit het meeste tussen taken op momenten dat er geen werkgeheugenbelasting was. Maar het bleek wel mogelijk om ze te verleiden op andere momenten te wisselen (bijvoorbeeld door vertragingen te simuleren in het internet) – en dan ging hun algemene prestatie achteruit.

‘Omdat we voor de meeste taken ons werkgeheugen nodig hebben is het uiteindelijk in veruit de meeste gevallen effectiever om te monotasken dan om te multitasken’

Monotasken

Omdat we voor de meeste taken ons werkgeheugen nodig hebben is het uiteindelijk in veruit de meeste gevallen effectiever om te monotasken dan om te multitasken. Helaas is het vaak leuker om meerdere dingen tegelijk te doen, zeker omdat het vaak om leuke afleidingen gaat zoals Facebook en email. Een mogelijk oplossing – die ik zelf ook regelmatig gebruik – bieden programma's als Concentrate (<http://getconcentrating.com/>) of Freedom (<http://macfreedom.com/>). Deze programma's blokkeren internet en andere mogelijke afleidingen tijdens het werk. Aangezien er meerdere van deze programma's te vinden zijn, ben ik blijkbaar niet de enige die weleens moeite heeft om z'n aandacht bij z'n werk te houden. Het betekent ook dat het misschien effectiever zou zijn om niet zo goed bereikbaar te zijn op ons werk. Dus, in plaats van de hele dag ons e-mailprogramma aan te hebben staan, dit alleen aan het eind van de ochtend en aan het eind van middag even aanzetten om e-mails te beantwoorden. Aan de andere kant hebben González en Mark aangetoond dat 50 procent van onze wisselingen tussen

taken op eigen initiatief gebeurt, wat betekent dat we onszelf misschien ook moeten trainen om niet steeds online te gaan om wat anders te doen. Als we dat zelf niet doen, kunnen werkgevers weleens de neiging krijgen om internet (of in elk geval bepaalde websites of services) af te sluiten. Hoewel dit het productiviteitsverlies wegens multitasken misschien vermindert, denk ik persoonlijk dat het verlies in tevredenheid van de werknemers hier niet tegen opweegt, en weleens voor een groter productiviteitsverlies zou kunnen zorgen. Uiteindelijk moeten we gewoon beter leren om te gaan met alle moderne mogelijkheden om te multitasken – wat waarschijnlijk vanzelf gebeurt als je ermee opgroeit.

Jelmer Borst is als postdoc werkzaam aan Carnegie Mellon University in Pittsburgh. Hij studeerde Kunstmatige Intelligentie en Cognitief Modelleren aan de Rijksuniversiteit Groningen en promoveerde op een onderzoek naar multitasking.

Literatuur

Borst, J.P. (2011). *The Problem State Bottleneck. Modeling the behavioral and neural signatures of a cognitive bottleneck in human multitasking*. Enschede: Gildeprint.

González, V., & Mark, G. (2004). 'Constant, constant, multi-tasking craziness: Managing multiple working spheres', in: (eds.), *Proceedings of the sigchi conference on human factors in computing systems*. Plaats: Uitgever.

Salvucci D. & Taatgen, N.A. (2011). *The multitasking mind*. New York: Oxford University Press.