

EUREKA VOLGENS HET BOEKJE

NIKS BRILJANTE INSPIRATIE, BRAINSTORMEN OF TRIAL-AND-ERROR. MET HET VAN OORSPRONG RUSSISCHE UITVINDSYSTEEM TRIZ ZOEK JE DE OPLOSSING VOOR JE TECHNISCHE PROBLEEM GEWOON OP. '99 PROCENT VAN DE PROBLEMEN IS AL EENS EERDER OPGELOST, GE-
BRUIK DAT DAN OOK.' tekst **Bruno van Wayenburg**

De Xtreme T12 camerahengel werd een hit in de film- en televisiewereld



Stel, je zit met een technisch probleem: de onderwatervleugels van je draagvleugelboot (een snel schip dat bij hoge snelheid uit het water getild wordt door een soort onderwatervleugels) slijten veel te snel. Die slijtage komt door cavitatie: dampbelletjes in het water rond de vleugel, door de lage druk en hoge temperatuur die rond die vleugel heersen. Als de belletjes imploderen, happen ze stukjes metaal weg, dus moet de boot steeds in revisie. Duur en onhandig.

Er is een simpele oplossing die ook een leek kan snappen (zelfs als die nu voor het eerst hoort van cavitatie). Misschien kan die leek hem zelfs zelf bedenken. Maar zoniet, dan kan hij de oplossing ook gewoon opzoeken, met het systematische uitvindingsysteem TRIZ.

TRIZ is bedacht door de Russische Genrich Altshuller (1926-1998), staat

voor *Teorija Reshenija Izobretelskich Zadatsj*, ofwel Theorie voor de Oplossing van Uitvindproblemen. Uitvinder, ingenieur en schrijver Altshuller kwam op het idee voor TRIZ toen hij werkte als patentambtenaar en in die hoedanigheid duizenden uitvindingen onder ogen kreeg. Een technisch probleem, merkte hij op, kan eigenlijk altijd worden teruggebracht tot een tegenstrijdigheid tussen twee eisen, bijvoorbeeld snelheid (gewenst voor een draagvleugelboot) versus - bijvoorbeeld - hoge temperatuur (een ongewenst bijeffect). Uit 400 duizend patenten, Russische maar ook westerse, destilleerde Altshuller veertig oplossingsprincipes; bijvoorbeeld 'segmenteren', 'tegengewicht' of 'gebruik composietmaterialen'. Wie met een probleem zit, kan de bijbehorende oplossingsprincipes in een tabel vinden. Niks brainstormen, trial-and-error, geniale inspiratie: gewoon opzoeken in het tabelletje.

Opzoeken

'We werken er al tien jaar mee', zegt Jacques Stevens van technisch adviesbureau Idé Partners in Enschede.

EEN TECHNISCHE PROBLEEM IS ALTIJD EEN TEGENSTRIJDIGHEID TUSSEN TWEE EISEN

Zo klopte het filmmapparatuurbedrijf Egriment bij ze aan om een camera-arm te ontwerpen. Dat is een karretje dat over een rail rijdt, met een lange arm waaraan de filmcamera in de te

ALTSULLER

Sovjet-ingenieur, uitvinder, en journalist Genrich Saulovitsj Altshuller (1926-1998) ontwikkelde TRIZ als patentambtenaar. Na een brief aan Stalin werd hij tot 25 jaar kamp veroordeeld vanwege de suggestie dat de Sovjet-technologie niet perfect was, maar na Stalins dood werd hij gerehabiliteerd en bouwde hij een uitgebreid netwerk van TRIZ-experts op.
<http://www.altshuller.ru/photo/>

PRINCIPES (1-13)

Segmentatie, apart zetten, lokale kwaliteit, asymmetrie, samenvoegen, universaliteit, matroesjka-poppen, tegengewicht, voorafgaande tegenactie, voorafgaande actie, voorafgaande demping, equipotentialiteit, probeer het andersom

OBLIQUE STRATEGIES

Voor creatief vastzittende artiesten bedachten muziekproducer Brian Eno en artiest Peter Schmidt Oblique Strategies, een pak kaarten met (per pakje wisselende) teksten als 'Try faking it', 'werk op een andere snelheid', of 'wat zou je beste vriend doen'. Artiesten als Coldplay, David Bowie en de Talking Heads gebruikten ze bij opnamen.

slimme experts. Brainstormen, trial-and-error, geheimhouding horen daar meer bij dan opzoeken in een boek en kopiëren. 'Het idee dat je een flits van inzicht kunt forceren is natuurlijk niet erg romantisch', zegt ook Stevens. Aziatische bedrijven als Samsung hebben veel minder last van het *not-invented-here*-syndroom.

'Nederlandse universiteiten en bedrijven zijn aanvankelijk enthousiast over het systeem, maar komen meestal niet terug. Het is ook echt een systeem waar je tijd in moet steken, en dit heeft vaak geen prioriteit', zegt Valeri Souchkov van xTRIZ, die TRIZ-cursussen geeft, onder andere aan de Universiteit Twente, maar ook in Jordanië, Saoedi-Arabië en de VS. Als Russisch ingenieur kwam hij in aanraking kwam het officieuze, informele TRIZ-netwerk dat Altshuller opbouwde, en dat de TRIZ-gedachte van systematisch uitvinden verder uitbreidde.

Hegel en Kant

Het was ook het TRIZ-netwerk dat de 'Substance-field analysis' bedacht, een lijstje met mogelijke interacties tussen stoffen plus zeventenzestig 'uitvindstandaarden' om daaraan te sleutelen. Er is een 'Algoritme voor de oplossing van uitvindproblemen', voor als het originele systeem niet werkt ('in 56 procent van de gevallen', zegt Souchkov), en ook een variant van de analysemethode Root Cause Analysis, om systematisch de contradicties op te speuren die de basisbrandstof van TRIZ vormen. En dan is er nog een systeem om de mogelijke evolutie van technologieën te voorspellen.

'Het is eigenlijk een filosofische benadering van techniek', zegt Souchkov. Volgens hem is het niet toevallig dat juist een Rus in het Marxistische sovjetsysteem teruggreep op de filosofen Hegel en Kant, die Marx inspireerden met hun idee van these-antithese-synthese: een kracht roept altijd een tegenkracht op, wat uiteindelijk iets heel nieuws oplevert. 'Bij techniek kun je altijd twee tegenstrijdigheden optimaal balanceren', zegt Souchkov. Dat heet een *trade-off*: je kiest bijvoorbeeld een vaarsnelheid waarbij geen



Het tegengewicht van de telescooparm verschuift als de arm uitschuift of onder een andere hoek komt te staan

cavitatie optreedt, maar die nog wel snel genoeg is. 'Maar TRIZ is alleen gericht op oplossingen die de tegenstrijdigheid echt opheffen'

Abstract

Waar Altshullers systeem een open source-achtige samenwerking van Sovjet-technieuten was, is TRIZ in het westen inmiddels onder de vleugels genomen door talrijke bedrijven die cursussen, consultancydiensten, databases en softwarepakketten aanbieden, zelden gratis. 'Vaak maken die pakketten het begrip niet eenvoudiger. Het is alsof je mensen een CAD-systeem (3D-ontwerpsoftware; BvW) verkoopt terwijl ze nog geen pen kunnen vasthouden', zegt Stevens van Idé Partners, die ook vaak tegen

het misverstand aanloopt dat er met TRIZ geen creativiteit meer nodig zou zijn. Het omzetten van een concreet probleem in abstracte TRIZ-tegenstrijdigheden gaat nog wel. Maar die tegenstrijdigheden leveren ook vaak tamelijk abstracte, soms bijna orakelachtige aanbevelingen op, zoals 'Draai het om', of 'Maak van de nood een deugd'. Weliswaar zijn deze aanbevelingen inmiddels voorzien van talloze concrete voorbeelden, maar om ze ook zelf te vertalen in nieuwe oplossingen voor bestaande problemen, daarvoor is doordenken en vakkennis nodig, zegt Souchkov. 'De creativiteit zit hem dan in de interpretatie, en ook in het kiezen van de uiteindelijke oplossing die je gaat proberen.'

Neem de draagvleugelboot. Bij het conflict tussen het snel voorbijstromende water en het metaal van de draagvleugel kun je in de matrix het begrip 'intermediair' vinden, en in de uitvindstandaarden: 'Bring een tussenlaag aan met een variant van een van de substanties'

De praktische vertaling: in de draagvleugels werd een koelsysteem aangebracht, waardoor zich een dun laagje ijs vormt rond de draagvleugels. De cavitatie vernietigt nu niet het metaal, maar de ijslaag, die vanzelf weer aanvriest. U had het zelf kunnen bedenken. Of opzoeken.

BRUNO.VAN.WAYENBURG@INTERMEDIAR.NL

schieten scène wordt bewogen. Als je de arm langer wilt maken, wordt de arm zwaarder en daardoor onhandelbaarder. Trillingen dreigen de opnamen te verstoren, er is een krachtiger motor nodig, en een toneelpodium houdt het camerawagentje niet meer. Allemaal dingen die je wilt vermijden. 'Je hebt een conflict tussen de sterkte van de arm en het gewicht', doceert Stevens. Dat probleem kun je opzoeken in Altshullers tabel, die dan een reeks oplossingsprincipes uitspuugt: segmentatie, contragewicht, dynamiteit en composietmaterialen. 'De oplossing was een telescooparm van ultrastijf composietmateriaal, waarvan het tegengewicht verschoof naarmate hij uitschuift', zegt Stevens. Eigenlijk zitten alle door TRIZ geleverde principes daarin. De arm, inmiddels bekend als 'Xtreme T12', werd een hit in de film- en televisiewereld.

Geforceerd inzicht

TRIZ en vergelijkbare systemen zijn bijna onbekend in het westen. Bedrijven als Boeing, Procter & Gamble, Motorola en Philips Healthcare, en TNO, maar ook Boon Edam Revolving Doors gebruikten het systeem, dat het Koreaanse Samsung tot de basis van zijn innovatieproces heeft verheven. In Nederland wordt het systeem voornamelijk alleen aan de Universiteit Twente gedoceerd, maar in Korea hoef je, naar verluidt, als ingenieur niet te solliciteren zonder gedegen TRIZ-kennis. Ook in China werken bedrijven met TRIZ, terwijl er zelfs Koreaanse en Russische kinderboeken over het systeem bestaan.

De relatieve onbekendheid van TRIZ en verwante systemen zou te maken kunnen hebben met de westerse techniekcultuur, die de nadruk legt op geniale, originele vindingen door

PRINCIPES (2-26)

■ kromming, dynamiek, iets te veel of iets te weinig, andere dimensie, vibraties, periodieke actie, continuïteit van nuttige actie, sla iets over, *blessing in disguise*, terugkoppeling, intermediair, self service, kopiëren.

TRIZ-LINKS

xTRIZ <http://www.xtriz.com/>
Ideation International: <http://www.ideationtriz.com/software.asp>
Creax Creation Suite: http://www.creax.com/software_introduction.htm
Invention Machine: <http://inventionmachine.com/>

PRINCIPES (27-40)

■ goedkope tijdelijke objecten, mechanische vervanging, pneumatiek en hydrauliek, flexibele omhulsels en dunne films, poreuze materialen, kleurveranderingen, homogeniteit, weggoien en terugwinnen, parameterveranderingen, fase-overgangen, thermische uitzetting, sterke oxidanten, inerte atmosfeer, composietmaterialen.