

Samenvatting

dr. M.R. de Graef

Dit boek is het resultaat van het project 'Betrouwbaarheid van technische systemen' dat in 2001 is afgesloten. In dit project is getracht een overzicht te geven van de ontwikkelingen op het gebied van betrouwbaarheid in uiteenlopende sectoren vanuit de invalshoek van techniek, bedrijfsprocessen en organisatie.

Het boek bestaat uit drie delen. Het eerste deel van dit boek beschrijft de geschiedenis en de gangbare modellen en theorieën van betrouwbaarheid vanuit de drie invalshoeken techniek, bedrijfsprocessen en organisatie. Betrouwbaarheid is een veelomvattend begrip en een eensluidende definitie is lastig te geven. Wat we in het dagelijks leven beschouwen als betrouwbaarheid heet in de techniek ook wel bedrijfszekerheid. Hieronder wordt over het algemeen verstaan de mate waarin een systeem een gespecificeerde functie kan vervullen gedurende een bepaalde tijdsduur. Deze definitie gaat uit van de technische specificatie en deze hoeft niet altijd overeen te stemmen met de eisen die een gebruiker aan een product stelt. De gebruiker zal eerder van een verwachting over het functioneren van een systeem spreken.

Betrouwbaarheid van technische systemen is lange tijd alleen vanuit de techniek benaderd. Hierbij zijn in de loop der tijd de methoden steeds beter geworden. Deze methoden zijn meestal afkomstig uit sectoren waarin van oudsher de noodzaak bestond om technische systemen betrouwbaar te maken en te houden, zoals de vliegtuigindustrie, de chemie, civiele werken en de kernenergie. Hier werden betrouwbaarheidsmethoden ontwikkeld die een systematische aanpak van betrouwbaarheid mogelijk maken. Deze analytische technieken kunnen echter veel breder worden toegepast dan nu het geval is.

De betrouwbaarheid wordt klassiek vaak weergegeven aan de hand van het zogenaamde 'badkuipmodel' of de 'badkuipkromme'. Dit model bestaat uit drie fasen: kinderziekten, normaal gebruik en einde levensduur. Deze voorstelling is te simpel en is tegenwoordig vervangen door een complexere curve die veel meer aansluit bij de praktijk. Voor het analyseren en verbeteren van betrouwbaarheid van huidige en toekomstige producten is niet alleen het juiste mathematische model van belang, maar ook het (bedrijfskundige) proces waarlangs informatie over het falen terechtkomt bij de ontwerper ('information deployment'/terugkoppeling (feedback)).

De terugkoppeling kan op verschillende punten van het bedrijfsproces plaatsvinden.

Om het niveau van terugkoppeling in een bepaald bedrijfsproces te bepalen is het MIR-model (Maturity Index on Reliability) geïntroduceerd. Afhankelijk van het MIR-niveau kan een organisatie de kwaliteit en de betrouwbaarheid beheersen door op een goede manier gebruik te maken van de informatiestromen. Naast techniek en bedrijfsprocessen is de mens een belangrijke factor in het beheersen van de betrouwbaarheid. Deze rol is vooral onderkend na incidenten waarbij de mens als faalfactor optreedt. Bij deze benadering vanuit de organisatie en het management wordt gekeken naar kenmerken in de technische en de organisatorische context.

De wisselwerking tussen het technisch systeem en zijn omgeving is heel belangrijk voor de betrouwbaarheid van het technisch systeem. Betrouwbaarheid moet integraal vanuit de techniek, de bedrijfsprocessen en de organisatie worden beschouwd. Mogelijk dat daarvoor ook een nieuw conceptueel instrumentarium nodig is, zoals complex adaptieve systemen die door wisselwerking voortdurend veranderen en daardoor evolueren.

De ontwikkelingen met betrekking tot de betrouwbaarheid van technische systemen worden zeer sterk bepaald door een aantal trends, zowel vanuit de techniek als de maatschappij. Dat zijn bijvoorbeeld:

- De toenemende integratie van (steeds complexere) techniek in onze samenleving en de steeds grotere vanzelfsprekendheid waarmee gebruikers verwachten dat deze systemen te allen tijde functioneren.

- De steeds grotere rol van ICT en de steeds grotere afhankelijkheid van informatiesystemen in het maatschappelijk leven.
- De steeds dynamischere bedrijfsstructuren waarbij stabiliteit (door de steeds wisselende economische eisen) en overzicht (door globalisering en uitbesteden) soms ver te zoeken zijn.
- De terugtrekkende overheid waardoor steeds meer zaken ook op het gebied van de maatschappelijke infrastructuur worden overgelaten aan het private bedrijfsleven.

Dit alles wordt verder gevoed door steeds kortere ontwikkelcycli ('time to market') en steeds complexere technieken en processen.

Deze trends vormen 'bedreigingen' voor de betrouwbaarheid van (toekomstige) technische systemen.

In deel 2 van het boek wordt met behulp van een groot aantal cases duidelijk gemaakt hoe de trends van invloed zijn in verschillende sectoren. Deze cases laten enerzijds zien wat de gevolgen van de trends kunnen zijn en anderzijds welke maatregelen worden getroffen om met deze gevolgen om te gaan.

Doordat de cases door verschillende auteurs zijn geschreven, worden de verschillende visies op het begrip betrouwbaarheid duidelijk.

Uit deel 2 valt af te leiden dat de belangrijke gevolgen van deze trends zijn:

- De toenemende complexiteit van producten maakt het testen en valideren van producten steeds complexer, en daarmee ook duurder en tijdrovender.
- De toenemende complexiteit van (mondiale) bedrijfsprocessen met de daaraan gerelateerde problemen met informatiestromen en informatieoverdracht bedreigen de kennisopbouw van en de kennisuitwisseling over nieuwe producten en technologieën.
- De sterke druk op time to market vereist het gebruik van hoogwaardige voorspellende modellen en technieken.
- Vooral bij sterk innovatieve producten, gebruikt in een complexe omgeving of infrastructuur blijft er (als gevolg van eerder onontdekte productproblemen of onverwachte applicatie- of omgevingsaspecten) een grote kans bestaan dat een aantal problemen met bedrijfszekerheid pas in het veld aan het licht zullen komen. Dit maakt de beschikbaarheid van een goed ontwikkeld, snel en efficiënt terugkoppelsysteem noodzakelijk.

In deel 3 van het boek wordt aangegeven hoe men met de trends kan omgaan. Er worden richtingen naar de toekomst aangegeven waarin wordt beschreven hoe we de betrouwbaarheid kunnen (blijven) beheersen.

Vroeger werd er vaak naar gestreefd om complexiteit te reduceren. Tegenwoordig ziet men in dat complexiteit een gegeven is, waarop men geen invloed kan uitoefenen.

Om mee te kunnen gaan met de globalisering en de steeds kortere time to market zullen andere ontwikkelprocessen moeten worden ontwikkeld.

Doordat het perspectief van de klant verandert van productgericht naar dienstgericht, zullen systemen techniek steeds minder zichtbaar maken. Men zal dus steeds meer rekening moeten houden met de verwachtingen van de gebruiker en de interactie met de omgeving.

Hierbij zal moeten worden getracht nieuwe vormen van voorspellende modellen te ontwikkelen die behalve de technische risico's ook rekening houden met bedrijfsprocessen en de informatiestromen daarbij. Hiertoe zullen ook de opleidingen aangepast moeten worden. Behalve monodisciplinaire ingenieurs zal er behoefte zijn aan multidisciplinaire deskundigen die (als integrator) zich behalve met de techniek ook met de bedrijfsprocessen en de organisatie bezighouden.