



## Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC ([www.nioc.nl](http://www.nioc.nl)) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website [www.nioc.nl](http://www.nioc.nl) ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2025, gehouden op donderdag 27 maart 2025 jl. en georganiseerd door Hogeschool Windesheim). Bij elkaar zo'n 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats in 2027 en wordt dan georganiseerd door HAN University of Applied Sciences. Zodra daarover meer informatie beschikbaar is, is deze hier te vinden.

Wil je op de hoogte blijven van de ontwikkeling rond Stichting NIOC en de NIOC kennisbank, schrijf je dan in op de nieuwsbrief via

[www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden\\_nieuwsbrief](http://www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden_nieuwsbrief)

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga [kennisbank@nioc.nl](mailto:kennisbank@nioc.nl).

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.



## Applicatie-ontwikkeling met Sequential Function Charts

**A. de Kruijk**

*Produktgroep Industriële Automatisering, Pedagogisch Technische Hogeschool Nederland, Eindhoven*

### Doel

In het technische beroepsonderwijs is er een groeiende behoefte aan het methodisch ontwikkelen van een applicatie. Standaardisatie van de gebruikte symbolen neemt hierbij een belangrijke plaats in. De grafisch georiënteerde 'Sequential Function Chart'-techniek komt hieraan tegemoet. Hiermee kunnen de eisen met betrekking tot een tijdvolgordebesturing eenduidig vastgelegd worden. Deze op Grafcet gebaseerde methode is gestandaardiseerd in de internationale norm IEC 848 en de Nederlandse norm NEN 5848.

Ook in het voortgezet onderwijs is in het kader van de basisvorming techniek deze methode een uitstekend middel om leerlingen met aspecten van de besturingstechniek vertrouwd te maken.

### Onderwijs en bedrijfsleven

De automatisering van (industriële) processen vormt een belangrijk onderdeel van de technologische ontwikkelingen van de laatste decennia. In de industrie, maar ook daarbuiten, zien we een toenemend aantal machines/installaties die taken kunnen uitvoeren, die voorheen door de mens gedaan werden. Voor het ontwikkelen en onderhouden van dergelijke systemen zijn goed opgeleide mensen nodig. Het technisch beroepsonderwijs zal hierop moeten inspelen. Ook is een verbreding van de gemeenschappelijke basis van de verschillende vakdisciplines hierbij wenselijk. Met dezelfde uitgangspunten en een uniforme taal kunnen zodoende verschillend opgeleide specialisten beter met elkaar samenwerken.

### Basisvaardigheid

De kennis die op de scholen wordt overgedragen met betrekking tot het ontwikkelen en onderhouden van systemen die processen moeten sturen/regelen, is vaak sterk gebonden aan een technologie. Afhankelijk van de vakdiscipline kan het zwaartepunt bijvoorbeeld sterk in de elektronica, pneumatiek, procestechologie, PLC-techniek, een programmeertaal, etcetera liggen. Aan methoden en technieken die technologie-onafhankelijk zijn is steeds meer behoefte. Het leren omgaan met Sequential Function Chart (SFC) als basisvaardigheid levert hierin een belangrijke bijdrage. Het is een algemeen toepasbare grafische techniek waarmee de eisen met betrekking tot een (onderdeel van een) proces nauwkeurig beschreven kunnen worden. Met deze techniek kan in een vroeg stadium het methodisch denken aangeleerd worden, wat een goede uitwerking heeft op andere, meer technologie-gebonden vakken.

### Implementatie in het onderwijs

Het aanleren van de SFC-techniek kan het beste in de onderbouw van de opleiding plaatsvinden. Het methodisch te werk gaan bij het ontwikkelen van een applicatie heeft dan een goede uitwerking op andere technologie-gebonden vakken. Binnen een school kunnen de leerlingen/studenten een manier van denken aanleren die de verschillende afdelingen ten goede zullen komen. In de bovenbouw kan dan een vertaalslag worden gemaakt naar de binnen een afdeling gekozen technologie. Als hierbij gekozen wordt voor een PLC, kan gebruik worden gemaakt van SFC-software van PLC-fabrikanten en/of onafhankelijke softwarehuizen. Als het accent meer op de elektronica komt te liggen, kunnen standaard IC's, UPL's, etcetera gebruikt worden en de hiervoor beschikbare software-ondersteuning.

### Nascholing en onderwijsleermiddelen

Om deze methode toegankelijk te maken voor het HTO, MTO, (d)KMBO en LTO heeft de Produktgroep Industriële Automatisering een nascholingscursus 'Applicatie-ontwikkeling met SFC' ontwikkeld. Tijdens deze cursus leert men de regels van de SFC-techniek, toegelicht met voorbeelden. Als men hiermee voldoende vertrouwd is geraakt, worden technologiegerichte vertaalslagen gemaakt.

De produktgroep heeft hiertoe een softwarepakket 'SFC als programmeertaal' ontwikkeld die tijdens de cursus intensief gebruikt zal worden. Met dit pakket kan een gebruiker Sequential Function Charts tekenen, die door het programma op syntaxfouten worden gecontroleerd. Vervolgens kan de grafische beschrijvingswijze worden gecompileerd en daadwerkelijk gerund. De leerling/student krijgt hiermee een snelle terugkoppeling, wat zijn prestaties ten goede zal komen. Het softwarepakket draait al op een PC-XT met minimaal 256 kbyte aan geheugen. Naast dit softwarepakket heeft de produktgroep een interface ontwikkeld die aangesloten wordt op de parallele printerpoort. Aan deze interface kunnen schaalmodellen gekoppeld worden, zodat leerlingen/studenten direct contact hebben met de 'werkelijkheid'.

#### **Opzet en werkwijze**

Een goede techniek om een applicatie methodisch te ontwikkelen kan al in een vroeg stadium aangeleerd worden. Een leerlingvriendelijk softwarepakket met snelle feedback maakt het leerproces effectiever. Door schaalmodellen aan de PC te koppelen zal een leerling/student gemotiveerder kunnen werken. Door middel van een eenvoudige en veilige interface behoort dit thans tot de mogelijkheden. De aangeleerde SFC-techniek kan als een basisvaardigheid gezien worden waarop binnen de verschillende afdelingen van een school voortgebouwd kan worden.

Tijdens het congres zal deze denkwijze worden toegelicht aan de hand van concrete voorbeelden. Naast het nascholingscursusmateriaal zal het softwarepakket 'SFC als programmeertaal' worden gedemonstreerd. Bezoekers worden ook in de gelegenheid gesteld om hier zelf enige ervaring mee op te doen.