



## 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.

## Forensic Intelligence

een leerlijn in Forensisch Onderzoek vanuit het ICT Perspectief

*Cor Veenman*

*Marcel Worring*

Intelligent Systems Lab Amsterdam (ISLA)  
Informatica Instituut, Universiteit van Amsterdam  
Afdeling Digitale Technologie & Biometrie  
Nederlands Forensisch Instituut, Den Haag

### Samenvatting

Forensisch ICT onderzoek of Forensic Intelligence is vaak gecompliceerd en stelt hoge eisen aan de onderzoekers. Voor de opleiding van deze onderzoekers is echter een leermeester in het hoger onderwijs. Het Informatica Instituut van de Universiteit van Amsterdam (UvA) heeft sinds een aantal jaar uiteenlopende activiteiten ontplooid op het gebied van forensic intelligence. Dit heeft er onder meer toe geleid dat tussen het Intelligent Systems Lab Amsterdam (ISLA) en de afdeling Digitale Technologie & Biometrie van het Nederlands Forensisch Instituut (NFI) een structurele relatie is geformaliseerd, waarin gezamenlijk onderzoek wordt gedaan. Recent is deze samenwerking verbreed en is met de Hogeschool van Amsterdam (HvA) een leerlijn ontwikkeld. Deze leerlijn bestaat uit een minor Forensic Intelligence en Security binnen de opleiding Technische Informatica van de HvA en een M.Sc. programma Forensic Intelligence binnen de opleiding Artificial Intelligence van de Universiteit van Amsterdam. In dit schijven zetten we uiteen hoe in de leerlijn de Forensic Intelligence in de ICT geworteld is en hoe dit mogelijkheden biedt om onderwijs te koppelen aan een maatschappelijk relevant onderwerp zonder afbreuk te doen aan kwaliteit van de opleiding.

### Keywords

Forensisch Onderzoek, Master AI.



Cor Veenman

## Inleiding

Forensisch onderzoek stelt op verschillende vlakken hoge eisen aan onderzoekers. De onderzoekers in dit veld hebben traditioneel een achtergrond in de exacte wetenschappen, of een juridische context. Om beter geutiliseerd te zijn voor het forensische domein wordt sinds kort een M.Sc. programma Forensic Science aangeboden aan de UvA. Echter, ten behoeve van forensisch ICT onderzoek wordt op dit moment nog geen gerichte opleiding aangeboden, terwijl de ontwikkelingen juist in dit veld snel gaan. Zo groeit de omvang van multimediate bestanden in zakenonderzoek explosief en nemen omvang en vormen van telecommunicatie en gegevensuitwisseling met de dag toe. Forensisch ICT-onderzoekers krijgen daardoor steeds omvangrijkere en complexere zaken te verwerken. Dit leidt tot sterke behoefte aan ondersteuning door middel van intelligente verwerking van dergelijke gegevensstromen.

Ook is het niet onbelangrijk te vermelden dat door de media de interesse naar forensisch onderzoek gewekt wordt. Denk aan programma's met titels als 'Crime Scene Investigation'. We zien dan ook dat op diverse plekken nieuwe opleidingen worden gepresenteerd die dit uitbuiten in hun marketingactiviteiten. Echter een opleiding kan pas echte diepgang verkrijgen als de context waarin het onderwijs plaatsvindt een solide basis heeft.

Het Intelligent Systems Lab Amsterdam (ISLA) van de Universiteit van Amsterdam heeft gedurende een aantal jaar uiteenlopende activiteiten ontplooid op het gebied van

forensisch onderzoek. Dit heeft er onder meer toe geleid dat tussen het Intelligent Systems Lab Amsterdam en de afdeling Digitale Technologie & Biometrie van het Nederlands Forensisch Instituut (NFI) een structurele relatie is geformaliseerd, waarin gezamenlijk onderzoek wordt gedaan. Verder is een convenant tussen de Hogeschool van Amsterdam (HvA), het NFI, de Politie Academie en de UvA getekend voor samenwerking op het gebied van forensisch onderzoek en onderwijs. Een dergelijke samenwerking is uniek in Nederland.

Om de leemte op het gebied van forensisch ICT-onderzoek te vullen heeft dit consortium een initiatief genomen om een passend leertraject op zowel beroeps- als academisch niveau vorm te geven. Dit toegespitst onderwijs voor forensisch ICT-onderzoek kan het forensisch zaakonderzoek een sterke kwalitatieve impuls geven. Ook voor academische onderzoeksprojecten is het gerichte onderwijs van belang. Academisch onderzoek vindt vooral plaats door AIO-projecten, die onder meer moeten leiden tot noodzakelijke modelvorming voor nieuwe probleemstellingen in het forensische domein. Een goede voorbereiding en ondersteuning vanuit een gedegen onderwijsbasis geven hierbij een grote voorsprong.

In het nu volgende zullen we ingaan op hoe wij het vakgebied forensisch ICT-onderzoek of Forensic Intelligence definiëren. We zullen uitweiden over de samenwerking op dit vlak tussen het ISLA en de andere betrokken partijen. We beschrijven de opbouw en

inhoud van de leerlijn Forensic Intelligence en ten slotte geven we een indruk van het type onderzoek dat momenteel in samenwerking uitgevoerd wordt.

## Forensic Intelligence

Forensic Intelligence betreft het systematisch verwerken van zaakgegevens leidend tot tijdige, relevante, bruikbare, betrouwbare en nauwkeurige intelligence informatie. In dit proces is een aantal aspecten te onderscheiden waarbij ICT een waardevolle rol kan spelen.

### *Data verzameling en digitalisering*

Om het mogelijk te maken om op enig moment in het forensische proces ICT-ondersteuning te bieden is het van belang dat de sporen en andere zaakgerelateerde data digitaal beschikbaar komen. Eerst is het nodig de relevante gegevens te verzamelen en te selecteren. Vervolgens zijn afhankelijk van het type spoor verschillende digitaliseringsstappen mogelijk. Foto- en videomateriaal van sporen en plaats delict (PD) en uit toezicht-camera's zijn tegenwoordig meestal al digitaal, maar voor andersoortige sporen als menselijk bloed, chemische stoffen en kruids-poren zijn metingen nodig om de samenstelling vast te stellen en digitaal op te slaan.

### *Integratie van data en andere bronnen en gestructureerde opslag*

Wanneer de data eenmaal in digitale vorm beschikbaar is, biedt ICT de mogelijkheid om verschillende aan een zaak gerelateerde sporen en andere gegevens te integreren in een gestructureerde database.

### *Data analyse en visualisatie*

Is de data eenmaal opgeslagen in een gestructureerd digitaal formaat, dan dient de data zo gevisualiseerd worden dat de forensisch onderzoeker meer inzicht verschaft wordt. Verder is een scala aan analysemethoden mogelijk om efficiënt in bijvoorbeeld multimediate bestanden te zoeken alsmede om complexe verbanden te vinden.

### *Presentatie van analyseresultaten en forensische toepassing*

Intelligence informatie die uit de analyse naar voren komt dient in een geschikte vorm aan de forensisch onderzoeker aangeboden te worden. Hierbij spelen bewijswaarde, onzekerheidsmarges en visualisatie van verbanden al of niet in relatie tot de oorspronkelijke gegevens een rol. Ook hier is ICT-ondersteuning essentieel.

## Samenwerking

We zullen nu een overzicht geven van de bij de samenwerking op forensisch onderwijs en onderzoek betrokken partijen en welke relaties er al vormgegeven zijn.

### *Intelligent Systems Lab Amsterdam*

Het Intelligent Systems Lab Amsterdam richt zich al jaren in onderzoek en onderwijs op de intelligente verwerking van allerhande bronmateriaal. Belangrijke speerpunten zijn de analyse van multimedia data, verwerking van gestructureerde en ongestructureerde tekstdocumenten en autonoom lerende systemen. Sinds een aantal jaar heeft de groep uiteenlopende activiteiten ontplooid, waarbij deze technieken worden toegepast op

het gebied van forensisch onderzoek. Hierbij zijn partners zoals het NFI en de Nederlandse politie betrokken.

#### *Nederlands Forensisch Instituut*

Het Nederlands Forensisch Instituut, een onderdeel van het Ministerie van Justitie, heeft als taak een bijdrage te leveren aan het oplossen van misdrijven door het uitvoeren van technisch- en wetenschappelijk onderzoek. Sinds enkele jaren is een structureel gezamenlijk onderzoeksprogramma van kracht tussen de UvA en het NFI op het Thema Ontsluiting van Digitale Sporen (TODS). Onder meer wegens de grote hoeveelheden multimediale gegevens die ook bij het NFI omgaan, is dit programma gekoppeld aan MultimediaN, een landelijk BSIK Project. MultimediaN is een grootschalig project met als missie 'kennisontwikkeling en kennisopname van multimediatechnologie voor de informatie-intensieve en competitieve kennismaatschappij van de toekomst'.

Als onderdeel van TODS is aan het NFI een universitair docent Forensische Informatiekunde aangesteld om mede vorm te geven aan het academische onderwijs en onderzoek. Verder is een wetenschappelijke programmeur aangesteld om de vertaalslag van onderzoeksresultaten naar forensische toepassing te maken.

#### *Forensic Science*

Sinds 1 september 2006 heeft de UvA een geaccrediteerd tweejarig M.Sc. programma Forensic Science. Dit is een programma waarin voor met name de exacte wetenschap-

pen (o.a. biologie, scheikunde, natuurkunde, en geografie) een breed forensisch programma wordt aangeboden. De genoemde vakgebieden hebben reeds een lange forensische geschiedenis. ICT als onderwerp van onderzoek alsook ICT als middel om onderzoek te doen is van recenter datum. Deze aspecten komen juist in het programma Forensic Intelligence naar voren. Omdat er daarnaast een duidelijk gemeenschappelijke basis is, wordt een aantal van de vakken in de twee programma's gedeeld.

#### *Convenant*

Recent is een convenant getekend tussen de UvA, de HvA, de Politie Academie en het NFI voor samenwerking op het gebied van forensisch onderzoek en onderwijs. Dit convenant heeft tot doel het oprichten en instandhouden van een internationaal voraanstaand Expertisecentrum op het gebied van Forensisch Wetenschappen dat zich zowel op onderzoek als onderwijs richt. In de context van dit document richten we ons op de Forensic Intelligence aspecten van het convenant, ofwel op het forensische ICT-onderwijs en -onderzoek.

#### **De Leerlijn**

De leerlijn Forensic Intelligence heeft zijn beslag aan zowel de UvA als de HvA. Bij de HvA wordt een minor aangeboden die mede een voorbereiding is voor het M.Sc. programma aan de UvA.

#### *De Minor Forensic Intelligence and Security HvA*

De minor Forensic Intelligence and Security

heeft als doel om met een solide basis in de Technische Informatica kennis te maken met het forensisch vakgebied. Onderdeel van de minor is een aantal cursussen om kennis op te doen met security aspecten van computersystemen, biometrische herkenning en een project waarin een praktisch computer forensisch probleem aangepakt wordt.

#### *Programma Forensic Intelligence UvA*

Het M.Sc. programma Forensic Intelligence aan de UvA is gebaseerd op vier thema's die gerelateerd zijn aan de eerder genoemde onderdelen van de forensic intelligence. Het eerste thema richt zich op het verkrijgen van de sporen in digitale vorm, ofwel, het digitaliseren van fysieke sporen zoals biometrie, het 3-D scannen van de plaats delict, het tappen van internet en ander telecomverkeer en het vastleggen van de inhoud van harddisks en video's van toezichtcamera's. Het tweede thema heeft betrekking op de integratie van de digitale spoorgegevens met juridische kennis en kennis van het domein van de sporen. Dit resulteert in state-of-the-art XML databases waarin dergelijke heterogene informatie efficiënt doorzocht kan worden. Het derde thema concentreert zich op de fundamentele forensische processen: identificatie, classificatie en individualisatie. Door toepassing van multidimensionale informatie visualisatie en data mining technieken kan intelligence informatie verkregen en inzichtelijk gemaakt worden. Het vierde thema richt zich op het toepassen en presenteren van de onderzoekshypothesen en kennis. Belangrijke aspecten zijn PD reconstructie voor het testen van scenario's, kennisextractie en bewijsevaluatie.

#### **Casussen**

Om een idee te geven van het type ICT-onderzoek dat zich vanuit het forensisch domein aandient, sommen we hieronder enkele voorbeelden op van lopend en aanvangend onderzoek.

#### *3-D Reconstructie van de Plaats Delict*

De belangrijkste reden om de plaats delict tijdig en zo compleet en nauwkeurig mogelijk vast te leggen, is dat de plaats delict meestal



zeer tijdelijk beschikbaar is voor onderzoek. Om de forensisch onderzoekers vervolgens zoveel mogelijk te ondersteunen in het testen van scenario's en het relateren van sporen en bewijs aan de zaak, is gewerkt aan een 3-D vastlegging en visualisatie van de PD. In tegenstelling tot veel commerciële systemen is de aanpak gebaseerd op video-opnamen, waardoor eenvoudiger en dus vaker voor een dergelijke vastlegging gekozen kan worden.

#### *Biometrie voor de Herkenning van Personen*

In zaakonderzoek is veelal de vraag welk persoon gekoppeld kan worden aan een spoor. Biometrische kenmerken als vinger-

afdrukken en DNA-profielen uit menselijk celmateriaal spelen daarbij een essentiële rol. Op dit vlak zijn verschillende onderzoeksprojecten gaande als het combineren van biometrische kenmerken en verkenning van andersoortige biometrische kenmerken.

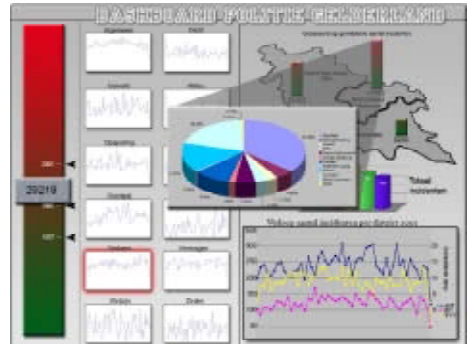


### *Herkenning van Kinderporno op Videomateriaal*

Het in bezit hebben van kinderporno is zoals bekend strafbaar. Het vinden ervan op een in beslag genomen computersysteem met honderden uren videomateriaal is echter fysiek maar ook psychisch belastend. Momenteel wordt aan hulpmiddelen gewerkt die een deel van dit zoekwerk kunnen automatiseren. *Vaststellen van verbanden in een zakendatabase*



Bij de verschillende politiediensten is een groeiend bewustzijn dat in een verzameling van zaak- en incidentgegevens waardevolle intelligence informatie besloten kan liggen. Omdat de verbanden statistisch van aard zijn en betrekking hebben op vele gegevens tegelijk is hulp van data mining tools onontbeerlijk. Op het gebied van forensisch mining is een onderzoeksproject gaande om waardevolle verbanden en andere intelligence informatie te ontsluiten.



### **Conclusie**

In het voorafgaande hebben we laten zien hoe de unieke leerlijn Forensisch Intelligence is vormgegeven en hoe deze is ingebed in het forensisch onderzoek. De leerlijn levert een volledige afdekking van onderwijs, van beroepsopleiding via academische master tot een AIO-onderzoeksprogramma.