

Mijn fascinatie Doelgericht innoveren



Stage Netwerkrobustheid

Basisgegevens

Bedrijf	TNO, afdeling Performance of Networks and Systems
Standplaats	Brassersplein, Delft
Opleiding	Master Wiskunde, Econometrie, Telematica, of Kunstmatige Intelligentie
Stageduur	Ongeveer 2 maanden

Jouw werkplek

TNO is een onafhankelijke onderzoeksorganisatie met 4500 werknemers die op basis van hun expertise en onderzoek een belangrijke bijdrage leveren aan de concurrentiekracht van bedrijven en organisaties, aan de economie en aan de kwaliteit van de samenleving. Door haar veelzijdigheid en capaciteit tot integratie van deze kennis neemt TNO een unieke positie in. Doelgericht innoveren, dat is waar TNO voor staat. We ontwikkelen kennis niet om de kennis, maar om de praktische toepassing, om nieuwe producten te creëren die het leven aangenamer en waardevoller maken, om creatieve antwoorden te vinden op de vragen die de samenleving stelt. TNO kiest ervoor zich te concentreren op zeven thema's: Gezond leven, Industriële Innovatie, Integrale Veiligheid, Energie, Mobiliteit, Gebouwde omgeving en Informatiemaatschappij.

We zoeken een afstudeerder voor de afdeling Performance of Networks and Systems. In onze afdeling werken twintig professionals die een achtergrond in kwantitatieve methoden en modelleren combineren met kennis van telecommunicatie en ICT. Hiermee zijn we in staat de kwaliteit van de ICT-dienstverlening van onze klanten vast te leggen, te voorspellen en te verbeteren. We hebben een prominente positie in de Europese onderzoekswereld, wat zich uit in actieve deelname in diverse nationale en internationale onderzoeksprogramma's.

De focus in ons werk ligt op onderwerpen als Robuustheid & Betrouwbaarheid, Quality of Experience, KPI-frameworks, Self-Optimisation, Capaciteitsmanagement, Performance Analyse & Optimalisatie. De gedegen kennis die wij over deze onderwerpen hebben passen wij onder andere toe op telecommunicatienetwerken, IT-systemen en energienetwerken. Dit doen wij voor klanten in meerdere marktsectoren, met name Telecommunicatie, Energie en grote afnemers van ICT-dienstverlening in de publieke en commerciële sector.

Jouw opdracht

Netwerkrobustheid is de mate waarin een netwerk bestand is tegen de uitval van knooppunten of verbindingen. Aangezien vitale voorzieningen zoals ziekenhuizen en brandweer afhankelijk zijn van een groot aantal netwerken, is het belangrijk dat deze netwerken robuust zijn. De maatschappelijke en financiële gevolgen kunnen enorm zijn als bijvoorbeeld de energievoorziening, communicatiesystemen, of het wegennetwerk opzettelijk of onopzettelijk worden beschadigd.

Om netwerken te kunnen vergelijken, verbeteren en om robuuste netwerken te kunnen ontwerpen, hebben we een methode nodig om netwerkrobustheid te kwantificeren. De meeste aanpakken om de robuustheid van een netwerk te kwantificeren, berusten op de analyse van de onderliggende graaf.

werkenbijTNO.NL

Mijn fascinatie Doelgericht innoveren



Een aantal graafmaten uit het onderzoeksgebied van de complexe netwerken zijn voorgesteld als maten voor netwerkrobustheid. Voorbeelden zijn de algebraïsche connectiviteit, de totale vervangingsweerstand en het aantal opspannende bomen.

Jouw project kan zich focussen op (1) het verbeteren van de robuustheid van fysieke netwerken, of (2) het creëren van robuuste netwerken met behulp van simulatie, of (3) het bepalen van de complexiteit van algoritmes die netwerkrobustheid berekenen.

In het eerste geval kies je een toepassing van jouw keuze (bijvoorbeeld een energienetwerk, wegenkaart, of telecommunicatienetwerk). De vraag die je wilt beantwoorden is: "Welke verbinding zou de netwerkbeheerder moeten toevoegen om de robuustheid van zijn netwerk zoveel mogelijk te verbeteren?" Het is interessant om te zien of dezelfde verbinding wordt gevonden als je in de optimalisatieprocedure de gekozen robuustheidsmaat vervangt door een andere.

In het tweede project is het jouw doel om een zo robuust mogelijk netwerk te ontwerpen, gegeven de grootte van het netwerk. Specifieker gezegd, je bent op zoek naar die graaf die de totale vervangingsweerstand minimaliseert voor een gegeven aantal knooppunten en verbindingen.

Als je de derde optie kiest, ga je drie verschillende algoritmes om de totale vervangingsweerstand te berekenen, vergelijken op basis van de rekentijd. Je bepaalt de computationele complexiteit van de algoritmes en/of je bepaalt de rekentijd door de algoritmes toe te passen op een verzameling grote grafen.

Steekwoorden: grafentheorie, complexe netwerken, algebraïsche connectiviteit, vervangingsweerstand, simulatie, complexiteitstheorie

Jouw competenties

Je bent bezig met een Masteropleiding met een sterke wiskundige component, bij voorkeur in de richting Econometrie, Wiskunde, Telematica of Kunstmatige Intelligentie. Je beschikt over een sterk ontwikkeld analytisch vermogen. Kennis van ICT en telecommunicatie is een pre maar niet noodzakelijk. Van nature ben je ondernemend, flexibel en gericht op samenwerking. Daarnaast ben je communicatief vaardig, creatief en innovatief.

Ontdek TNO

Jij wilt werken aan de voorloper van jouw carrière. Een stage geeft de mogelijkheid om een kijkje te nemen bij wellicht jouw toekomstige werkgever. TNO gaat daarin een stap verder. Je neemt niet alleen een kijkje, jij en jouw kennis zijn essentieel voor onze innovaties. We hechten daarom veel waarde aan jouw persoonlijke en professionele ontwikkeling. Uiteraard word je goed begeleid tijdens je stage, tegelijkertijd geven we je de ruimte om jezelf te ontplooien. Vanzelfsprekend bieden we je een passende stagevergoeding aan.

Inlichtingen bij

Mevr. Wendy Ellens
wendy.ellens@tno.nl

werkenbijTNO.NL