

TweakersGear nu verkrijgbaar

Neem een kijkje in onze shop en ontdek de Tweakers merchandisecollectie



TNO werkt aan seamless roaming Fysieke EU-grenzen zijn weg, straks ook die van 5G



Door Hayte Hugo
Redacteur
Feedback

02-09-2023 • 06:00

78



Wie weleens de grens overgaat, zal het vast zijn opgevallen: je hebt minutenlang geen verbinding met een mobiel netwerk. Vervelend als je dan nét iets wilde opzoeken op je telefoon, maar een groter probleem voor wanneer een continue internetverbinding nodig is, zoals bij autonome voertuigen. Om deze digitale grenzen te laten verdwijnen, heeft TNO samen met onder meer KPN, Telenet, V-Tron, imec en het ministerie van Infrastructuur seamless roaming ontwikkeld. Zo wordt het gat van honderden seconden verkleind tot zo'n honderd milliseconden. In dit interview legt TNO-onderzoeker Peter-Paul Schackmann uit hoe seamless roaming werkt en waarom het belangrijk is.

Wat is seamless roaming?

"Seamless roaming is een manier om sneller te kunnen schakelen tussen 5G-netwerken van providers, bijvoorbeeld als je naar het buitenland gaat. Europa bestaat uit een lappendeken van verschillende 5G-netwerken, die wij meer aan elkaar willen verbinden. Stel, je rijdt nu naar België en je smartphone verliest langzaam de netwerkverbinding met de Nederlandse zendmast. Je telefoon blijft nu zo lang mogelijk vastklampen aan dat Nederlandse netwerk en gaat pas zoeken naar een nieuw netwerk als je die oude verbinding echt niet meer hebt. Dat proces van het zoeken naar een nieuw netwerk kan tientallen seconden tot een paar minuten duren."



Peter-Paul Schackmann

"Er moet namelijk eerst een zendmast worden gevonden, dan moet de communicatie worden opgestart en verifieert de telefoon dat je provider een overeenkomst heeft met de uitbater van dat netwerk. Je telefoon weet namelijk vooraf niet welke netwerken *friendly* zijn en waar dus een verbinding mee mag worden gestart. Als de zendmast de telefoon weigert, moet er worden gezocht naar een nieuw netwerk. Pas als je telefoon een geschikt netwerk heeft gevonden en er een verbinding is opgestart, heb je weer een netwerkverbinding."

"Bij seamless roaming start dat proces van het zoeken naar een nieuw netwerk eerder op. Zo ontstaat er eigenlijk een soort parallelle netwerkverbinding. Als je smartphone dan het eerste netwerk kwijt is, kan er een stuk sneller worden overgestapt naar dat buitenlandse netwerk, waardoor die periode zonder verbinding bijna verwaarloosbaar wordt."

Hoe hebben jullie dat gedaan?

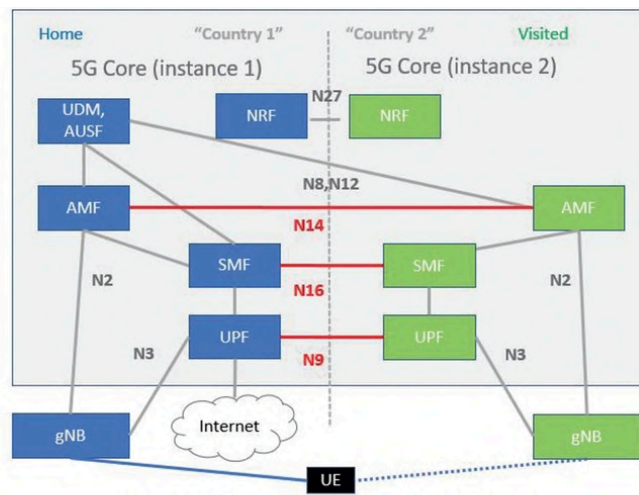
"Om dit te doen, moesten we de netwerken van twee providers uit twee verschillende landen aan elkaar koppelen. Een paar maanden geleden hebben we dit in de praktijk gedaan met het Nederlandse netwerk van KPN en het Belgische netwerk van Telenet. We koppelden een antennesite van beide providers aan de grens van de twee landen aan een eigen TNO-5G-standalonecorenetwerk. Het netwerkverkeer van onze telefoon ging daarbij langs de antennes van de twee providers en via ons corenetwerk. Dat corenetwerk bestaat uit serverhardware die standaard commercieel verkrijgbaar is, maar waar wij onze 5G-coresoftware aan hebben toegevoegd om seamless roaming mogelijk te maken."

"Zodra je de corenetwerken van de twee providers aan elkaar kunt koppelen, kun je de hele verbinding parallel opzetten. Om dit te bereiken, vraagt een zendmast aan de grens aan de telefoon de netwerksterkte van het huidige netwerk op, en ook die van de overige netwerken die de telefoon 'ziet'. Als de huidige netwerksterkte onder een bepaalde waarde is gedaald, dan gaat de zendmast uitzoeken met welke andere zendmasten die telefoon mag verbinden, die dus van providers zijn waar de provider van de klant roamingafspraken mee heeft gemaakt. De grenszendmast weet zo welke *friendly* zendmasten er in de buurt zijn van de telefoon en communiceert dit naar de smartphone."

"Met deze informatie kan de smartphone alvast de nieuwe verbinding voorbereiden met de zendmast van de buitenlandse provider. Ook de buitenlandse provider kan alvast voorbereidingen treffen. Zo is de telefoon al voorbereid op een verbinding met de buitenlandse zendmast, al blijft de netwerkverbinding nog via de zendmast van het eerste netwerk gaan. Omdat de corenetwerken van beide providers bij seamless roaming gekoppeld zijn, kan de netwerkverbinding snel worden overgezet van de ene zendmast naar de andere mast. Zodra de verbinding met de eerste zendmast onder de drempelwaarde komt, kan de hand-over naar de tweede zendmast daarom vrijwel naadloos plaatsvinden."

"Dit hebben we bij een experiment tien keer herhaald; hier kwam een gemiddelde downtime uit van 135ms. Zonder seamless roaming is dit ten minste veertien seconden, maar dit kan dus flink oplopen."

Advertentie



UE handed over from Home to Visited PLMN

Een overzicht van TNO's seamless roamingnetwerk. De gNB's zijn de zendmasten van de providers; de UE is de gekoppelde smartphone. Alles daarboven is het dubbele corenetwerk dat TNO voor het project heeft gebouwd.

Is het echt zo erg om een paar minuten geen netwerkverbinding te hebben? Waarom hebben jullie dit ontwikkeld?

"We begonnen dit project naar aanleiding van een oproep van de Europese Commissie, die deze digitale grenzen weg wil hebben. Het vervoer op de Europese wegen krijgt namelijk steeds meer functies die een continue internetverbinding vereisen. Denk aan de systemen die auto's kunnen waarschuwen voor naderende files, ongelukken, ambulances en wisselende snelheidslimieten. Europa wil dat deze veiligheidssystemen ook in grensregio's werken, terwijl je daar nu minutenlang zonder internetverbinding kan zitten."

"De Commissie keek met het project ook naar autonoom vervoer; hier hebben wij ons op gericht voor de demonstratie. Daarbij moet je denken aan een vrachtwagen met zes camera's, die de beelden van deze zes camera's doorstuurt naar een externe locatie. Zo wilden we een situatie simuleren waarbij een teleoperator op elk moment zou kunnen ingrijpen en het voertuig op afstand zou kunnen besturen. Daarvoor is een goede verbinding nodig, niet eentje waarbij je tientallen seconden geen netwerk hebt. Dat is niet acceptabel. Bij seamless roaming was de tijdsinterval van interruptie zo kort, dat er eigenlijk alleen een soort 'glitch' in het beeld zat. Veel beter dus."

Beeldmateriaal van de test

Op [LinkedIn is een video van de test te vinden](#). Hierbij is een auto met daarop een camera gemonteerd gebruikt. Deze auto stuurde een live videofeed naar een tv in een vergaderruimte. Bij de grensovergang is te zien dat het beeld een halve seconde een framedrop laat zien, maar daarna weer soepel verdergaat.

"Los van internationaal verkeer, zou seamless roaming ook ingezet kunnen worden voor nationaal gebruik. Stel dat je een toepassing hebt waarbij het cruciaal is dat je altijd een netwerkverbinding hebt en daarom ook toegang hebt tot de netwerken van meerdere providers in één land. Daarbij zou je dan in een regio waar de ene provider geen of geen goed bereik heeft, over kunnen stappen naar het netwerk van een andere provider. Met de huidige netwerken zou je tegen hetzelfde probleem aanlopen als wanneer je de grens oversteekt, namelijk dat je even geen verbinding meer hebt. Dat probleem heb je met seamless roaming dus niet. Ook voor grensbewoners zou dit handig kunnen zijn, omdat telefoons daar soms pingpongen van het thuisnetwerk naar het buitenlandse netwerk. Ook dat pingpongen neemt veel tijd in beslag, omdat het eerdergenoemde proces waarbij steeds gezocht moet worden naar nieuwe antennes van andere providers opnieuw begint. Seamless roaming zou deze zoektocht kunnen versnellen en dus de downtime kunnen verkleinen."

Betekent dit dat er bij elke zendmast langs de grens extra hardware moet komen om seamless roaming mogelijk te maken?

"Nee hoor, de implementatie die we gebruikt hebben bestaat uit commercieel verkrijgbare servers die nu ook al gebruikt worden door de operators, voor hun huidige corenetwerksoftware. Wij hebben in dit project onze eigen corenetwerksoftware gebouwd en die op die servers geïnstalleerd. Zo hebben wij seamless roaming bij de grensovergang tussen Sas van Gent en Zelzate getest, ten noorden van Gent. De Nederlandse server stond in Eindhoven en de Belgische stond in Antwerpen, en die werden aan elkaar gekoppeld met een internetverbinding. Dat is geen probleem met de huidige snelheid van netwerken."

Als seamless roaming er komt, komt dit er dan voor alle telefoons of alleen nieuwe?

"Wij hebben dit getest met speciale testapparatuur, maar dit zal ook werken met een recente consumentensmartphone. De aanpassingen die nodig zijn zitten dus in de corenetwerksoftware en in configuraties in de zendmasten. In theorie zou dit ook voor 4G kunnen werken, maar ik verwacht niet dat providers dit zullen implementeren. Het vereist toch een upgrade van je netwerk, dan kun je net zo goed meteen upgraden naar 5G."

Wanneer zou seamless roaming kunnen worden uitgerold?

"De techniek moet in ieder geval eerst nog verder getest worden, door ons, maar ook door de providers en corenetwerksoftwareleveranciers die met de technologie aan de slag zullen gaan. Werkt de techniek wel echt zoals bedoeld? Zijn er zaken en consequenties waar wij niet aan hebben gedacht, zoals backwardscompatibiliteit? Seamless roaming werkt bijvoorbeeld met drempelwaarden; zodra het bereik onder een bepaald niveau zakt, gaat het apparaat op zoek naar een nieuw netwerk van een andere provider om die parallele verbinding te starten. Moeten die drempelwaarden voor bepaalde groepen anders zijn, zoals grensbewoners? Stel dat door een te lage instelling van die grenswaarde grensbewoners regelmatig een parallel netwerk hebben lopen, omdat de telefoon denkt dat de gebruiker elk moment naar het buitenland kan reizen. Is dat gewenst?"

"Daarna moeten de veranderingen nog doorgevoerd worden in de 3GPP-



Seamless roaming is onderdeel van 5G Blueprint, een EU-project om grensoverschrijdend 5G-verkeer mogelijk te maken.

"Daarna moeten de veranderingen nog doorgevoerd worden in de 3GPP-standaard. Kleinere onderdelen van seamless roaming zouden in de aanstaande Release 16 kunnen. Er zijn nu gesprekken om heel seamless roaming vanaf Release 19 mogelijk te maken, op de manier zoals wij dat geïmplementeerd hebben. Daarna moet de markt er nog om vragen, voor het kan worden geïmplementeerd."

"Tot slot heb je nog de providers zelf. Er moet voor hun een businesscase zijn om dit op te zetten. Je hebt niet per se veel meer hardware nodig, maar je moet wel allerlei afspraken maken met verschillende providers in verschillende landen om dit mogelijk te maken. De zendmasten aan de grens moeten immers weten met welk netwerk de modem kan worden verbonden. Alleen al in Nederland en België gaat het om zes verschillende netwerken die met elkaar moeten kunnen communiceren, met daarnaast nog de virtuele providers op die netwerken. Er komt dus heel veel *governance* bij kijken, waar tijd voor nodig is."

"Ik vind het lastig om te zeggen wanneer we seamless roaming in de praktijk zouden kunnen gebruiken, omdat het ook afhangt van de roadmaps van leveranciers. Als iedereen dit wil, zou het snel kunnen gaan, binnen een paar jaar. Het is een 5G-technologie, dus we verwachten wel dat dit uitgerold kan worden voor de introductie van 6G-netwerken."

Bannerafbeelding: *justhavealook* / Getty Images

3GPP Release 19

De inhoud van Release 19 wordt in december 2023 afgesproken, [zegt 3GPP](#). Daarna wordt er in verschillende fases aan de Release gewerkt. De organisatie verwacht dat Release 19 eind 2025 klaar is, waarna de techniek door providers en modemmakers ingezet kan worden.

'Als iedereen het wil, kan seamless roaming binnen een paar jaar.'

Lees meer