

VU Research Portal

Software Architecture Strategies for Cyber-Foraging Systems

Lewis, G.A.

2016

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

Lewis, G. A. (2016). *Software Architecture Strategies for Cyber-Foraging Systems*. [PhD-Thesis – Research external, graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam].

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

E-mail address:

vuresearchportal.ub@vu.nl

Samenvatting

Cyber-foraging is een techniek die mobiele apparaten toestaat om hun rekenkracht en geheugen uit te breiden door het uitbesteden van berekeningen en data naar krachtigere server in de cloud of naar naburige servers, zogenoemde surrogaten. Er zijn twee hoofdvormen van cyber-foraging. Eén vorm is computation offload, waarbij zware berekeningen worden verplaatst naar een server om de batterijduur en rekenkracht te verbeteren. De tweede vorm is data staging, hiermee worden gegevensoverdrachten tussen mobiele apparaten en de cloud verbeterd door het tijdelijk laden van gegevens in overdracht op tussenliggende surrogaten.

Een van de belangrijkste uitdagingen bij het opzetten van cyber-foraging systemen is het dynamische karakter van de omgevingen waarin deze werken. De verbinding met een surrogaat kan bijvoorbeeld niet beschikbaar zijn wanneer deze nodig is, of kan onbeschikbaar worden gedurende computation offload of data staging operaties. Daarnaast kan het bijvoorbeeld ook zo zijn dat er meerdere surrogaten beschikbaar zijn, maar deze niet allemaal aan de vereisten voldoen. Het toevoegen van functionaliteit voor het omgaan met omgevingsdynamiek moet afgewogen worden tegen het extra verbruik op mobiele apparaten, om te voorkomen dat de voordelen van cyber-foraging teniet worden gedaan. Het kunnen redeneren over het gedrag van een cyber-foraging systeem in de context van deze onzekerheid is cruciaal om te voldoen aan alle gewenste eigenschappen. Dit is waarom vooral software-architectuur belangrijk is voor cyber-foraging systemen.

Hoewel er veel onderzoek gedaan is naar cyber-foraging, zijn er in de praktijk weinig operationele cyber-foraging systemen. Aangezien deze systemen steeds belangrijker worden, vanwege hun aangetoonde voordelen in combinatie met de opkomst van micro data centra en edge clouds, zal er behoefte ontstaan naar richtlijnen voor hun architectuur en ontwikkeling.

Dit proefschrift geeft een aanzet voor deze richtlijnen in de vorm van software-architectuurstrategien voor cyber-foraging systemen. Ten eerste wordt een catalogus van architectuurstrategien voor cyber-foraging systemen gepresenteerd. Deze strategien zijn gevalideerd door middel van drie case studies, en kunnen gebruikt worden door software-architecten om eigenschappen zoals resource-

optimalisatie, fouttolerantie en veiligheid te realiseren, zonder de mobiele apparaten teveel te belasten. Ten tweede wordt een karakterisering van toepassingscontexten voor cyber-foraging gepresenteerd in de vorm van functionele en niet-functionele eisen, om inzicht te bieden in welke toepassingscontexten het meest geprofiteerd kan worden van cyber-foraging. Ten slotte wordt een beslis-

singsmodel voor cyber-foraging systemen gepresenteerd, waarin functionele en niet-functionele eisen van cyber-foraging systemen worden gekoppeld aan de gepresenteerde architectuurstrategien. Het uiteindelijke doel is om software-architecten te helpen hun ontwerpen richting cyber-foraging systemen uit te breiden, om zo goed genformeerd de mobiele applicaties van nu en de toekomst te ondersteunen.