

Leeswijzer testcurriculum HBO-I opleidingen

Leeswijzer testcurriculum HBO-I opleidingen

Voor u ligt het resultaat van de TestNet-werkgroep hbo / academische testopleiding. Het eerste testcurriculum voor het hbo. De werkgroep is in 2012 gestart met haar activiteiten.

Belangrijkste doel van de werkgroep is: "De mogelijkheid en haalbaarheid onderzoeken van een hbo / academische testopleiding in Nederland".

Inmiddels kunnen we deze vraag bevestigend beantwoorden. Een van de producten, het curriculum, ligt voor u.

Het curriculum is gebaseerd op de competentiematrix van de HBO-I stichting. In de uitwerking zijn binnen de bekende architectuurlagen de stappen van het voortbrengingsproces gevolgd en uitgewerkt naar de drie gedefinieerde niveaus.

Hoe moet het curriculum gelezen worden? De uitwerking is per architectuurlaag ingestoken.

Bijvoorbeeld voor bedrijfsprocessen is gekeken welke test- maar ook kwaliteitsactiviteiten uitgevoerd kunnen worden om bijvoorbeeld een analyse van een bedrijfsproces te toetsen. Een zelfde techniek kan terugkomen bij de software-architectuurlaag.

Echter, dan vanuit het gezichtspunt software. Is de aanpak bij bedrijfsprocessen voornamelijk statisch, bij software zal deze vooral dynamisch van aard zijn.

De accenten per architectuurlaag liggen anders. Om een en ander te accentueren een voorbeeld voor de rapportage. Deze komt bij meerdere architectuur lagen terug.

Het accent in de rapportage voor het toetsen van een bedrijfsproces zal voornamelijk liggen op het punt of alle business requirements zijn verwerkt, zijn te traceren en de validatie hebben doorstaan.

Voor hetzelfde bedrijfsproces zal in de software-architectuurlaag het accent van de rapportage liggen op de realisatie graad van de gerelateerde systeem requirements.

Daarnaast hebben we gekozen voor een zeker aggregatieniveau. Als we gekozen hebben om bijvoorbeeld statische testtechnieken voor te stellen dan vermelden we alleen de term statische testtechnieken in plaats van alle technieken afzonderlijk te noemen. Dit om een en ander leesbaar en beheersbaar te houden.

Kortom, de insteek is als eerste de architectuur laag, gevolgd door de stappen in het voortbrengingsproces en ten slotte worden test- en toetstechnieken voorgesteld.

Is het curriculum af? Het antwoord is nee. We leven in een dynamische wereld waar continu veranderingen plaatsvinden.

Deze veranderingen hebben ook impact op het ontwikkelde testcurriculum.

Vandaar dat we geregeld onderhoud zullen uitvoeren op het curriculum.

Alle aanvullingen en feedback zijn van harte welkom!

De TestNet werkgroep hbo / academische testopleiding

| | Gebruikersinteractie | | | | |
|----------|--|--|---|--|--|
| | | | | | |
| | Analyseren | Adviseren | Ontwerpen | Realiseren | Beheren |
| | | | | | |
| Niveau 3 | Inspectie eindproduct in samenhang met andere producten adhv acceptatie criteria (mbv W3C Infrastructuur en materiekennis) Leerpsychologie | Presentatie van de resultaat analyse + advies hoe verder | Testplan: Complex systeem meerdere aspecten obv de context en/of de keten Risico gebaseerd (lateraal denken) Selecteren benodigde tooling | Uitvoeren testgevallen mbv usability lab. Bevindingenbeheer Metrieken Resultaat analyse | Selectie van beheertoolsing |
| | | | | | |
| Niveau 2 | Toetsen: Walkthrough / formele (technical) review mbv usability standaard van eindproduct adhv acceptatie criteria | Presentatie gekozen aanpak | Testplan: Eenvoudig systeem Specificeren complexe testgevallen in samenhang met andere producten Toepassen standaard technieken Context gerelateerd Definitie benodigde metrieken Opstellen usability checklist | Uitvoeren complexe testgevallen in samenhang met andere producten (heuristic evaluation) Verzamelen metrieken Uitvoeren testgevallen mbv tooling | Root cause analysis Change management Configuratie & versie management |
| | | | | | |
| Niveau 1 | Informeel review op tussenproducten | Communicatie met eindgebruiker | Specificeren testgevallen: Toepassen standaard technieken Collegiale review testgevallen Paper prototyping | Uitvoeren van eenvoudig ontwikkelde testgevallen | Beheer testware |

| | Bedrijfsprocessen | | | | |
|----------|--|---|--|---|--|
| | | | | | |
| | Analyseren | Adviseren | Ontwerpen | Realiseren | Beheren |
| | | | | | |
| Niveau 3 | <p>Inspectie eindproducten in samenhang met meerdere bedrijfsprocessen</p> <p>Toepassen standaards zoals relevant deel ISO 25010</p> | <p>Adviseren mbt mogelijke bedrijfsproces verbeteringen</p> | <p>Opstellen testplan bedrijfsprocessen (lateraal denken)</p> <p>Regie van Kwaliteit</p> <p>Processimulatie</p> <p>meerdere bedrijfsprocessen</p> <p>Ontwerpen tests: Model based</p> <p>Definieren metriecken</p> | <p>Uitvoeren testgevallen over meerdere bedrijfsprocessen</p> <p>heer</p> <p>Uitvoeren acceptatieprocedure</p> <p>Regie van Kwaliteit</p> | <p>Organiseren van kennisborging</p> <p>Selectie van beheertoolsing (waarin processen zijn vastgelegd)</p> <p>fall back scenario</p> |
| Niveau 2 | <p>Toetsen enkelvoudig bedrijfsproces: walkthrough / formele (technical) review</p> | <p>Leiden van een bedrijfsproces simulatie</p> | <p>Testplan: diverse niveaus</p> <p>Ontwerpen tests: Complexe testgevallen</p> <p>Meerdere bedrijfsprocessen</p> | <p>Uitvoeren complexe testgevallen</p> <p>enkelvoudig bedrijfsproces</p> <p>Uitvoeren testgevallen mbv tooling</p> <p>Verzamelen metriecken</p> | <p>Configuration management</p> <p>Change management</p> <p>Root cause analysis</p> <p>Inrichten autorisaties</p> |
| Niveau 1 | <p>Het in staat zijn voor een enkelvoudig bedrijfsproces een informele review uit te voeren</p> | | <p>Gestructureerd definiëren</p> <p>eenvoudige testgevallen</p> <p>enkelvoudig bedrijfsproces</p> | <p>Uitvoeren eenvoudige testgevallen</p> <p>enkelvoudig bedrijfsproces</p> | <p>Testen van noodprocedures</p> <p>Beheer testware</p> |

| | Software | | | | |
|----------|---|---|--|---|--|
| | | | | | |
| | Analyseren | Adviseren | Ontwerpen | Realiseren | Beheren |
| | | | | | |
| Niveau 3 | Inspectie requirements / acceptatie criteria complex systeem Opstellen gedetailleerd testplan context / risico gebaseerd (lateraal denken) testaanpak passend bij ontwikkelmethodiek testsoorten /vormen /technieken planning Uitvoeren van risico analyse | Adviseren over de te kiezen testaanpak | Inspecteren testbasis Specificeren complexe testgevallen meerdere ketens meerdere testvormen Definitie metriecken Regie van Kwaliteit Selectie benodigde testtooling | Uitvoeren testgevallen: ketengericht Diverse testvormen Acceptatieprocedure Metriecken Regie van Kwaliteit Uitwerken tooling strategie | Testen van onderhoud meerdere systemen inclusief interfacing Definitie metriecken |
| Niveau 2 | Toetsen: walkthrough / formele (technical) review Globaal testplan: oplopend van eenvoudig naar risico gebaseerd / context gerelateerd van een testsoort naar meerdere testsoorten / -vormen Definitie benodigde testomgevingen en testdata | Presentatie van de testuitvoer resultaten | Specificeren complexe testgevallen: voor geselecteerde testsoorten toepassen complexe technieken mbv test specificatietools Toepassen van testtooling & testautomatisering | Uitvoeren complexe testgevallen: afhankelijk van het testplan Obv resultaat verdere exploratie Toepassen tooling: excel/stubs/drivers /r&pb ALM Modelling tools | Change management Configuration Management Release management Root cause analysis |
| | | | | | |

| | | | | | |
|----------|---|--|---|--|--|
| Niveau 1 | <p>Ontwerpen van testgevallen op hoofdlijnen.</p> <p>Informeel review op requirements (o.a. mbv standaarden zoals ISO 25010 en 25012)</p> <p>Onderkennen van risicovolle gebieden</p> | | <p>Specificeren eenvoudige testgevallen:</p> <p>toepassen standaard technieken voor geselecteerde testsoorten</p> | <p>Beoordelen datakwaliteit</p> <p>Uitvoeren eenvoudige testgevallen</p> | <p>Testen van onderhoud enkelvoudig systeem</p> <p>Beheer testware</p> |
|----------|---|--|---|--|--|

| | Infrastructuur | | | | |
|----------|--|---|--|---|---|
| | | | | | |
| | Analyseren | Adviseren | Ontwerpen | Realiseren | Beheren |
| | | | | | |
| Niveau 3 | <p>Inspectie eindproducten complex, grootschalig netwerk</p> <p>Vaststellen kwaliteitseisen m.b.t. infra (security, non-functionals)</p> <p>Uitvoeren risico analyse</p> | <p>Adviseren juridische consequenties gekozen infrastructuur</p> | <p>Specificeren testgevallen</p> <p>Toolselectie en -installatie</p> <p>Opstellen testgevallen voor een divers IT landschap</p> <p>Opstellen testplan + impact analyse</p> | <p>Uitvoeren testgevallen voor complex grootschalig netwerk (evt. gedistribueerd)</p> <p>Toepassen van test tooling</p> <p>Metrieken</p> <p>Ontwikkelen van stubs & drivers</p> | <p>Selectie van beheertoolsing</p> <p>Risico analyse infrastructurale wijzigingen (lateraal denken)</p> <p>definitie back up beleid</p> <p>Licentiebeleid</p> |
| Niveau 2 | <p>Valideren voorgestelde infrastructuur tbv complex netwerk adhv acceptatie criteria</p> <p>Doorrekenen / door meten infrastructuur tbv doelstellingen mbv standaarden zoals ISO 25010 (Productkwaliteit)</p> | <p>Mogelijke verbeteringen aan de infrastructuur obv testresultaten</p> | <p>Definitie van benodigde metrieken</p> <p>Opstellen testgevallen voor een complexe infrastructuur</p> <p>Ontwerpen testomgeving + inrichten configuratie management</p> <p>Selectie van test tooling</p> | <p>Uitvoeren testgevallen voor een eenvoudige infrastructuur</p> <p>Inrichten testomgeving</p> | <p>Configuration management</p> <p>Change management</p> <p>Root cause analysis</p> <p>Testen van complexe meervoudige infra releases</p> |
| Niveau 1 | <p>Simulatie van een veiligheidsplan</p> <p>Informeel review specificaties eenvoudig netwerk</p> | | <p>Opstellen testgevallen voor een eenvoudige infrastructuur</p> <p>Verzamelen en toepassen van benchmark gegevens</p> | <p>Organisatie van testomgevingen</p> <p>Inrichten van testdata</p> | <p>Beheer Testware</p> <p>Testen van eenvoudige infra patches</p> |

| | Hardware interfacing | | | | |
|----------|--|---|--|--|--|
| | | | | | |
| | Analyseren | Adviseren | Ontwerpen | Realiseren | Beheren |
| | | | | | |
| Niveau 3 | Inspectie eindproduct in samenhang met de omgeving + relevante standaarden Opstellen testplan meervoudige interfacing Verzamelen benchmark gegevens en/of marktonderzoek | gekozen testaanpak + resultaten | Ontwerpen testgevallen Simulatoren Definitie metrieken Opstellen ketentestplan Processimulatie embedded systeem meervoudige interfacing Ontwerpen tests: Model based testen State transition testing | Simulatie van processoren/chips Uitvoeren acceptatieprocedures | Beheer testomgeving Risico analyse updates in bestaand landschap (lateraal denken) Simulatoren |
| Niveau 2 | Opstellen testplan enkelvoudige interfacing Toetsen embedded systeem: walkthrough / formele (technical) review | Presentatie analyse resultaten uitgevoerde testen | Ontwerpen test harness Testplan: diverse niveaus Ontwerpen tests: Complexe (formele) testgevallen enkelvoudige interfacing Selectie van tooling | Inrichten en uitwerken testautomatisering Uitvoeren van complexe testgevallen Verzamelen metrieken (coverage technieken) | Root cause analysis |
| Niveau 1 | Opstellen globale testspecificaties Het in staat zijn voor een embedded systeem een informele review uit te voeren | | Gestructureerd definiëren eenvoudige testgevallen enkelvoudig embedded systeem | Uitvoeren van eenvoudige testgevallen Inrichten emulatoren | Testen van patches in onderhoud Beheer Testware |

| Cel verwijzing | Literatuur |
|----------------|---|
| G1 | Grootmeester in veranderen, Herman van den Broeck, Dave Bouckenoooghe |
| | Leren veranderen, Caluwe |
| | Software inspection, Graham, Gilb |
| | Reviews in de praktijk, Cannegieter et all |
| | Vroom, B. (2013). <i>Focus op de webbezoeker. Tips en technieken om websites beter op de bezoekers af te stemmen.</i> ISBN 9789491560323. |
| | Vroom, B.(2008). <i>Websites testen bij gebruikers.</i> ISBN13 9789013057669 http://www.nngroup.com/ |
| | Krug, S. (2009). <i>Don't Make Me Think: A Common Sense Approach to Web Usability</i> , Pearson Education |
| | Krug, S. (2009). <i>Rocket Surgery Made Easy: The Do-It-Yourself Guide to Finding and Fixing Usability Problems</i> , New Riders, |
| | IEEE1028;1997 standard for software review and Audits |
| G2 | - |
| G3 | Succesvol testmanagement, een integrale aanpak, Burgt et all |
| | Project de baas, Rooyen et all |
| | Paper prototyping: Rogers, Sharp & Preece (2011), hoofdstukken 10 en 11 <i>Achtergrondliteratuur:</i> Rogers, Sharp & Preece (2011), hoofdstuk 2; Benyon et al. (2010) "Designing Interactive Systems", hoofdstukken 8, 9 en 11 |
| | <i>The Software Test Engineer's Handbook:</i> Graham Bath (Author), Judy McKay |
| G4 | Tmap; Vroom et all |
| | Succesvol testmanagement, een integrale aanpak, Burgt et all |
| | Essential software test design; ryber |
| | Coleman, N, 1993, SUMI (Software Usability Measurement Inventory) as a knowledge elicitation tool for improving usability. Unpublished BA Honours thesis, Dept. Applied Psychology, University College Cork, Ireland. |
| | Software quality, Wiczorek et all. |
| | Iso25010 |
| | Ovum tooling report |
| G5 | Testframe 2.0(beheer testware) |
| | 'Risk based testing of Packaged Software: the PRICES Model'- Dennis Janssen –Eurostar – 2005 |
| | <i>Root Cause Analysis: The Core of Problem Solving and Corrective Action;</i> Duke Okes, 2009 |

Aiello, R. (2010). Configuration Management Best Practices: Practical Methods that Work in the Real World (1st ed.). Addison-Wesley. ISBN 0-321-68586-5.

Babich, W.A. (1986). *Software Configuration Management, Coordination for Team Productivity*. 1st edition. Boston: Addison-Wesley

Berczuk, Appleton; (2003). Software Configuration Management Patterns: Effective TeamWork, Practical Integration (1st ed.). Addison-Wesley. ISBN 0-201-74117-2.

Bersoff, E.H. (1997). Elements of Software Configuration Management. *IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA*, 1-32

Dennis, A., Wixom, B.H. & Tegarden, D. (2002). *System Analysis & Design: An Object-Oriented Approach with UML*. Hoboken, New York: John Wiley & Sons, Inc.

Department of Defense, USA (2001). Military Handbook: Configuration management guidance (rev. A) (MIL-HDBK-61A). Retrieved January 5, 2010, from http://www.everyspec.com/MIL-HDBK/MIL-HDBK-0001-0099/MIL-HDBK-61_11531/

Futrell, R.T. *et al.* (2002). *Quality Software Project Management*. 1st edition. Prentice-Hall.

International Organization for Standardization (2003). *ISO 10007: Quality management systems – Guidelines for configuration management*.

Saeki M. (2003). Embedding Metrics into Information Systems Development Methods: An Application of Method Engineering Technique. *CAISE 2003*, 374-389.

Scott, J.A. & Nisse, D. (2001). Software configuration management. In: Guide to Software Engineering Body of Knowledge. Retrieved January 5, 2010, from <http://www.computer.org/portal/web/swebok/htmlformat>

Paul M. Duvall, Steve Matyas, and Andrew Glover (2007). Continuous Integration: Improving Software Quality and Reducing Risk. (1st ed.). Addison-Wesley Professional. ISBN 0-321-33638-0.

| | |
|----|--|
| G6 | Ovum tooling report |
| | ISO25010 |
| | Mastering the requirements process, Robertson et all |
| B1 | Software inspection, Graham, Gilb |
| | Reviews in de praktijk, Cannegieter et all |
| | IEEE1028;1997 standard for software review and Audits |
| | Project de baas, Rooyen et all |
| | Return on Investment (ROI) Basics Door Patricia Pulliam Phillips, Jack J. Phillips |
| B2 | Kosten, baten en risico's van ict investeringen, Merijn van der Zalm, Peter Noordam |
| B3 | Project de baas, Rooyen et all |
| | Basiswiesen Modellbasierter Test; Rossner, Brandes, Gotz, Winter |
| B4 | Testen van ketens met TMAP, next, Baarda et all |

| | |
|----|---|
| | http://www.ministryoftesting.com/resources/software-testing-tools/ http://www.opensourcetesting.org/ Ovum tooling report |
| | TMAP |
| | Software inspection, Graham, Gilb |
| | Reviews in de praktijk, Cannegieter et al |
| | IEEE1028;1997 standard for software review and Audits |
| B5 | Kennis management in projecten, Steven de Groot, Dilyana Simons. |
| B6 | Mastering the requirements process, Robertson et al |
| S1 | Acceptatiecriteria, Bart de Best |
| | Mastering the requirements process, Robertson et al |
| | TMAP, RRBT, Testgoal, Smartest voor de generieke zaken |
| S2 | Succesvol testmanagement, een integrale aanpak, Burgt et al |
| | TMAP |
| | Testgoal |
| | Verder zoeken op scholar.google |
| S3 | GQM, Solingen et al |
| | Doelgericht beoordelen van software / door Hendrik Teade Punter. - Eindhoven : Technische Universiteit Eindhoven, 2001. – Proefschrift. - ISBN 90-386-0863-2 |
| | Software inspection, Graham, Gilb |
| | Reviews in de praktijk, Cannegieter et al |
| | IEEE1028;1997 standard for software review and Audits |
| | <i>The Software Test Engineer's Handbook</i> : Graham Bath (Author), Judy McKay |
| | <i>Preliminary Test Suite Reductio</i> ; Vitaly Kozyura and Sebastian Wieczorek, Valid 2013 |
| | <i>Compact Traceable Logging</i> , I.S.W.B. Prasetya, Ales ˇ Sturala, Arie Middelkoop, Jurriaan Hage, Alexander B. Elyasov, Valid 2013 |
| | <i>ISO29119; Software testing</i> |
| S4 | Essential software test design; Ryber |
| | TMAP |
| | http://www.ministryoftesting.com/resources/software-testing-tools/ http://www.opensourcetesting.org/ Ovum tooling report |
| | Succesvol testmanagement, een integrale aanpak |
| | ISO/IEEE standaarden (zie aparte bijlage) |
| | <u>De OTAP Werkwijze, 2010. Ing. E. van Beveren jr., ISBN 9789081701518</u> |
| | Testdatamanagement, Edwin van Vliet |
| | Testen van informatiesystemen en het gebruik van (geanonimiseerde) persoonsgegevens, H. Kikkers et al. |

| | |
|----|---|
| | Success with Test Automation, Bret Pettichord |
| | Experiences of Test Automation: Case Studies of Software Test Automation, Dorothy Graham, Mark Fewster |
| | Software Test Automation: Effective Use of Test Execution Tools, Mark Fewster, Dorothy Graham |
| | Regie van Kwaliteit, Jansen et al |
| | C. Willcock, T. Deiss, S. Tobies, S. Keil, F. Engler & S. Schulz (2005). <i>An Introduction to TTCN-3</i> . Chichester: John Wiley & Sons Ltd. |
| S5 | Testframe, Schotanus et all. |
| S6 | ISO/IEC 14598-1: 1996, information technology – software product evaluation – part 1: General overview |
| I1 | TMAP |
| | TOGAF; Versie 9, een pocket guide, The Open group; Andrew Josey et al |
| | ? |
| I2 | - |
| I3 | http://www.ministryoftesting.com/resources/software-testing-tools/ http://www.opensourcetesting.org/ Ovum tooling report |
| | Testframe, Schotanus et all. |
| | Metrics and Models in Software Quality Engineering(2ndedition)Stephen H. KanAddison Wesley, 2002 Software Metrics A Rigorous & Practical Approach Norman E. Fenton & Shari Lawrence Pleegeer, 2nded. International Thomson Computer Press, 1997 |
| | McCabe Metrics |
| | <u>Software Assessments, Benchmarks, and Best Practices, Capers Jones</u> |
| | <i>The Software Test Engineer's Handbook: Graham Bath (Author), Judy McKay</i> |
| I4 | Essential software test design; ryber |
| | TMAP |
| | http://www.ministryoftesting.com/resources/software-testing-tools/ http://www.opensourcetesting.org/ Ovum tooling report |
| | Succesvol testmanagement, een integrale aanpak |
| | ISO/IEEE standaarden (zie aparte bijlage) |
| | <u>De OTAP Werkwijze, 2010. Ing. E. van Beveren jr., ISBN 9789081701518</u> |
| | Testdatamanagement, Edwin van Vliet |
| | Testen van informatiesystemen en het gebruik van (geanonimiseerde) persoonsgegevens, H. Kikkers et all. |
| | Success with Test Automation, Bret Pettichord |
| | Experiences of Test Automation: Case Studies of Software Test Automation, Dorothy Graham, Mark Fewster |

| | |
|----|--|
| | Software Test Automation: Effective Use of Test Execution Tools, Mark Fewster, Dorothy Graham |
| I5 | Kennis management in projecten, Steven de Groot, Dilyana Simons. |
| | <i>Testen in onderhoudssituatie</i> , 23 februari 2005 te NBC Nieuwegein |
| | <i>Testen in onderhoud</i> , L. vd Aalst |
| | <i>Root Cause Analysis: The Core of Problem Solving and Corrective Action</i> ; Duke Okes, 2009 |
| I6 | ISO/IEC 14598-I: 1996, information technology – software product evaluation – part I: General overview |
| H1 | ? |
| H2 | - |
| H3 | GQM, Solingen et all |
| | Doelgericht beoordelen van software / door Hendrik Teade Punter. - Eindhoven : Technische Universiteit Eindhoven, 2001. – Proefschrift. - ISBN 90-386-0863-2 |
| | Software inspection, Graham, Gilb |
| | Reviews in de praktijk, Cannegieter et all |
| | IEEE1028;1997 standard for software review and Audits |
| | <i>The Software Test Engineer's Handbook</i> : Graham Bath (Author), Judy McKay |
| H4 | ? |
| H5 | ? |
| H6 | ISO/IEC 14598-I: 1996, information technology – software product evaluation – part I: General overview |

