

Semestrální práce ke kurzu 4IT421 Zlepšování procesů budování IS	
Semestr	LS 2018/2019
Autoři	Ondřej Plíva (plio00) Stanislav veverka () Ctibor Šebák (sebc00)
Téma	What is DevOps? A Systematic Mapping Study on Definitions and Practices.
Datum odevzdání	15.05.2019

Abstrakt práce

DevOps je dnes jak horké téma, tak nadužívaný termín. Existuje téměř stejný počet definic DevOps jako lidí, co o něm píše. Je to technologie? Organizační konstrukce? Kombinace obou? Je to způsob, jakým internetové společnosti vyvíjejí software? Záleží na tom, od koho zrovna publikaci čtete. Obsahem této práce je charakterizování DevOps a jeho definic. Specifikace praktik DevOps a jejich porovnání s Agilní metodikou. Cílem této práce je poskytnout vodítko ve formě sady konceptů, taxonomie a přehled přístupu k DevOps.

Klíčová slova

DevOps definice, DevOps praktiky, Softwarový vývoj, Agilní metodiky

Obsah

1 Úvod.....	3
1.1 Vymezení tématu a důvod výběru tématu	3
1.2 Cíl práce.....	3
1.3 Struktura práce	3
1.4 Článek „What is DevOps? A Systematic Mapping Study on Definitions and Practices“ ..3	
1.4.1 „Jak je definováno „DevOps“ v recenzované literatuře na toto téma?“	3
1.4.2 „Které praktiky a postupy jsou v literatuře spojeny s DevOps?“	3
1.5.3 „Jaké jsou podobnosti a rozdíly, které autoři primárních studií vykazují mezi „De- vOps“ a dalšími vývojovými metodami?“	4
2. Vymezení definice DevOps.....	4
2.1 Klíčové komponenty definice.....	4
2.1.1 „Development and Operations“	4
2.1.2 Komunikace, spolupráce, týmová práce	4
2.1.3. Překlenutí propasti.....	4
2.1.4 Metoda vývoje	4
2.1.5 Dodávka Software	4
2.1.6 Automatizované nasazování	5
2.1.7 Nepřetržitá Integrace	5
2.1.8 Zajištění kvality.....	5
2.2 Vymezení definice	5
2.3 DevOps praktiky	6
2.3.1 Nepřetržité plánování (Continuous planning)	6
2.3.2 Nepřetržité monitorování (Continuous monitoring)	7
2.3.3 Nepřetržitá integrace (Continuous Integration)	7
2.3.4 Automatizovaný testování (Automated testing)	7
3. DevOps a ostatní metodiky	7
3.1. Agile.....	7
3.2. Cloud computing	8
3.3. Vodopádový vývoj.....	9
3.4. ITIL	9
4 Závěr.....	9
6 Literatura.....	10

1 Úvod

1.1 Vymezení tématu a důvod výběru tématu

Hlavním důvodem výběru tématu DevOps je zvyšující se zájem o tomto tématu ze strany lidí z praxe. Na trhu je mnoho firem nabízející poradenské služby při zavádění a běhu DevOps. Několik nedávných konferencí a systematické recenzí naznačuje, že i výzkumníci softwarového inženýrství mají velký zájem o toto téma.

Výzkum softwarového inženýrství je mnohdy kritizován za znovu používání stávajících termínů a konceptů, což má často za následek nejednotné definice pro stejné termíny a koncepty. Důsledkem nekonzistentního používání termínů jsou špatně pochopení DevOps a jeho chybné zavedení. Proto se v této práci zaměřujeme na jasné vydefinování definic a praktik DevOps.

1.2 Cíl práce

Hlavním cílem této práce je jasné vydefinování, co to je DevOps formou vymezením jedné univerzální definice. Popsání jeho hlavních komponent a praktik a jejich následné srovnání s agilními přístupy. To vše by mělo dát čtenářům ucelený pohled na DevOps a pomoci jim k jeho správnému použití.

1.3 Struktura práce

Samotná práce je rozdělena do několika částí. Prvních z nich je úvod kde se vymezuje tématika DevOps její cíle a další náležitosti. Hlavní náplň práce je v kapitole Vymezení definice DevOps kde jsou popsány komponenty, definice a praktiky DevOps. Nasledující kapitola se zabývá porovnáním DevOps s ostatními metodikami. Závěrem práce je shrnutí celé práce.

1.4 Článek „What is DevOps? A Systematic Mapping Study on Definitions and Practices“

Tato semestrální práce má za úkol čerpat zejména z jednoho zdroje, je jím článek nesoucí název „What is DevOps? A Systematic Mapping Study on Definitions and Practices“ [1]. Tato práce se zabývá nalezením definice pro pojem DevOps a to jak z praktického, tak jazykového hlediska a snaží se čtenáři přiblížit, jak DevOps funguje, jaké jsou jeho hlavní přínosy a proč se tedy tato metoda používá čím dál častěji.

Metoda výzkumu článku byla následující. Výzkumný tým provedl systematickou studii mapování vědeckých prací vypracovaných na toto téma, aby pochopili následující otázku: „Jak je charakterizována „DevOps“ v současné výzkumné literatuře?“ Pro zkoumání byly položeny tři výzkumné otázky:

1.4.1 „Jak je definováno „DevOps“ v recenzované literatuře na toto téma?“

Cílem této výzkumné otázky bylo dosáhnout sjednoceného chápání konceptu DevOps jako takového, napomáhající komunikaci mezi výzkumnými pracovníky a DevOps „praktiky“ při prezentaci výsledků souvisejících s výzkumem a vývojem.

1.4.2 „Které praktiky a postupy jsou v literatuře spojeny s DevOps?“

Specifické agilní metodiky předepisují postupy, které je třeba dodržovat, jako je například extrémní programování, které navrhuje soubory postupů, například nepřetržitá integrace, standardy kódování, jednoduchý design atd. Jelikož je ale DevOps poměrně nový koncept,

bylo zde sledováno, které postupy z různých známých metodik byly přiřazovány právě pod DevOps.

1.5.3 „Jaké jsou podobnosti a rozdíly, které autoři primárních studií vykazují mezi „De-vOps“ a dalšími vývojovými metodami?“

Aby DevOps mohl těžit z dřívějších zkušeností a získaných důkazů, je zajímavé porovnat a propojit DevOps s jinými metodami vývoje.

2. Vymezení definice DevOps

2.1 Klíčové komponenty definice

2.1.1 „Development and Operations“

Termín „DevOps“ vznikl kombinací anglických slov „Development“ a „Operations“, tedy vývoj a operace, někdy se také uvádí „Developers“ a „Operations“, tedy vývojáři a operace. [1, 2]

2.1.2 Komunikace, spolupráce, týmová práce

DevOps je definován jako paradigma nebo metoda nebo soubor principů anebo postupů, které umožňují komunikaci a spolupráci, což vede k efektivní týmové práci mezi vývojáři a operátory. [1, 2]

2.1.3. Překlenutí propasti

DevOps je definován jako paradigma nebo metoda nebo soubor principů anebo postupů, které překlenují komunikační a pracovní propast, která často vzniká mezi týmem vývojářů a týmem operací, jedná se o hlavní cíl metody DevOps a překlenutí pomyslné propasti je hlavní složkou a hlavním cílem DevOps. Tato komponenta definice velmi úzce souvisí s druhou, předchozí komponentou definice a to: Komunikace, spolupráce, týmová práce. [1, 2, 4]

2.1.4 Metoda vývoje

DevOps je dále definován jako moderní metoda vývoje softwaru, která reaguje na vzájemné souvislosti a závislosti mezi vývojem a operacemi tak, že sjednocuje moderní metody a nástroje, což vede ke skutečné konvergenci mezi vývojáři a operátory. [1, 2]

2.1.5 Dodávka Software

DevOps je dále definován jako paradigma nebo metoda nebo soubor principů anebo postupů, které se týkají dodávek softwaru prostřednictvím umožnění nepřetržité zpětné vazby, rychlé reakce na změny a používání automatizovaného nasazování softwaru, což vede ke zkrácení doby vývoje softwaru a zároveň zajistí, že mezi všemi stranami zúčastněnými u vývoje nevznikne komunikační propast. Baysereť výslovně uvedl [10], že DevOps vznikl jako nástroj pro rychlý vývoj a rychlou dodávku webových systémů. [1, 2, 10]

2.1.6 Automatizované nasazování

DevOps je definován jako paradigma nebo metoda nebo soubor principů anebo postupů, které umožňují automatizovat proces nasazení (Automated Deployment) zdrojového kódu, ze softwaru na řízení verzí či správce konfigurací, přímo do produkčního prostředí. [1, 10]

2.1.7 Nepřetržitá Integrace

DevOps je definován jako paradigma nebo metoda nebo soubor principů anebo postupů, který klade důraz na úkoly umožňující nepřetržitou integraci (tzv. „Continuous Integration“) mezi vývojem softwaru a jeho provozními nasazeními. [1, 3]

2.1.8 Zajištění kvality

DevOps je definován jako paradigma nebo metoda nebo soubor principů anebo postupů, který kombinuje praktiky a postupy z oblasti zajištění kvality (Quality Assurance) s principy a postupy v oblasti vývoje a operací pro zefektivnění celého procesu a ve výsledku šetření zdrojů (zejména časového fondu). [1]

2.2 Vymezení definice

Anglický originál

“DevOps is a development methodology (C4) aimed at bridging the gap (C3) between Development (Dev) and Operations (C1), emphasizing communication and collaboration (C2), continuous integration (C7), quality assurance (C8) and delivery (C5) with automated deployment (C6) utilizing a set of development practices.” [1]

Volný překlad

Jak je definováno „DevOps“ ? Nejčastěji zdůrazňovanou složkou byla komponenta vývoj a operace. Spojením slov development a operation také dostáváme samotný název DevOps. Dalšími komponenty jsou komunikace, spolupráce a týmová práce stejně jako překlenutí propasti mezi Dev a Ops. Kromě toho je DevOps vývojovou metodou, která klade důraz na dodávku softwaru, automatizované nasazení, nepřetržitou integraci a zajišťování kvality. Při spojení výše zmiňovaných komponent nám vzniká následující definice DevOps: *„DevOps je metodika vývoje (K4), jejímž cílem je překlenout propast (K3) mezi vývojem (Dev) a operacemi (K1), s důrazem na komunikaci a spolupráci (K2), kontinuální integraci (K7), zajišťování kvality (K8) a poskytování (K5) s automatizovaného nasazení. (K6)“.* [1]

2.3 DevOps praktiky

V této kapitole si ukážeme, jaké má DevOps konkrétní praktiky. V tabulce 2 můžete vidět oblasti vývoje softwaru a k nim přiřazené praktiky které DevOps uplatňuje. Dále si také popíšeme pár konkrétních příkladů praktik DevOps a k nim nástroje které je podporují.

Knowledge (KA)	Area	Sub-Knowledge (Sub-KA)	Area	Practice
Software engineering management		Software Project Planning		Continuous planning Feedback loop between developers and operators
		Software Project Enactment		Continuous monitoring Automated performance monitoring during test and continuous integration Automated feedback for performance models and performance predictions Application monitoring Automated dashboards
Software construction		Practical Considerations		Continuous integration
		Software Construction Fundamentals		Prototyping application
Software configuration management		Software Release Management and Delivery		Integrated deployment planning Continuous deployment Automated deployment Continuous delivery Cooperative application configurations Monitoring application and next development
		Management of the SCM Process		Staging application Integrated configuration management
		Software Configuration Control		Integrated change management Change management
Software testing		Test Techniques		Continuous testing Automated testing
Software Process		Process Definition		Process standardization Production support
Software quality		Practical Considerations		Use of data to guide QA
Software engineering tools and methods		Software Engineering Methods		Infrastructure as code Modeling & Simulation Measure performance metrics [in CI, Test & Ops] Continuous application performance
		Software Tools		DevOps maturity evaluation model Elasticity practice
Software requirements		Software Requirements Fundamentals		Defining requirements
		Requirements Process		Stakeholder participation
Software design		Software Structure and Architecture		Designing architecture

Tabulka 1 Tabulka oblastí vývoje a jejich praktik DevOps (Zdroj: [1])

2.3.1 Nepřetržité plánování (Continuous planning)

Je přístup k plánování, kde jsou neměnné roční nebo dvouleté plány nahrazeny průběžně aktualizovaným plánem, který je revidován pokaždé, když dojde k interní nebo externí události (např. Posunu priorit, neočekávanému zpoždění daného programu nebo programu).[15]

Nástroje: Asana, Clarizen, Jira

2.3.2 Nepřetržité monitorování (Continuous monitoring)

Je proces a technologie, které se používají k odhalování otázek shody a rizik spojených s finančním a provozním prostředím organizace.

Nástroj: Nagios

2.3.3 Nepřetržitá integrace (Continuous Integration)

Je vývojovou metodou, kde vývojáři pravidelně spojují změny kódu do centrálního úložiště, po kterém jsou spuštěny automatizované sestavování a testy. [13]

Nástroj: Jenkins.

2.3.4 Automatizované testování (Automated testing)

Je akt vykonávání specifických testů přes automatizaci (např. Soubor regresních testů) opakem jsou manuální testy. [14]

Nástroje: Tricentis, Zephyr (Oneclick solution – snadné provázání s nástrojem Jenkins), Expertisest.

3. DevOps a ostatní metodiky

Vztah DevOpsu k ostatním existujícím metodám vývoje softwaru byl vyvozen z primárních studií. Vztahy byly explicitně diskutovány v studiích, umožňující identifikovat podobnosti a rozdíly mezi DevOps a ostatními metodikami. Nejvíce skloňované porovnání bylo mezi DevOps a agilním vývojem, cloud computingem, cloudovým řízením, vodopádovým vývojem, ITIL a aktivitami zajišťování kvality. [1]

3.1. Agile

DevOps rozšiřuje Agile: DevOps rozšiřuje agilnost v rámci principů, tím že může poskytnout pragmatické rozšíření pro aktuální agilní aktivity. Například DevOps více zdůrazňuje komunikaci a spolupráci mezi vývojáři a operátory, než používání nástrojů a procesů. Může dosáhnout agilních cílů, které sníží pracovní sílu týmu a rozšíří agilní principy na celou softwarovou linku [11, 12].

Agilní vývoj webových aplikací a jejich poskytování: DevOps má zvláštní vztah k agilnímu vývoji webových aplikací a jejich dodávkám.

Agile jako nástroj pro DevOps: Agilní metody mohou být považovány za aktivátory k přijetí myšlení DevOps.

Agile podporuje DevOps: Agile může podporovat DevOps podporou spolupráce mezi členy týmu, automatizací sestavení, nasazením a testováním, měřením a metrikami nákladů, hodnoty a procesy, sdílení znalostí a nástrojů.

DevOps vs Agile: Agilní metody pro kontinuální integraci a nasazení mají sdílené vlastnosti s DevOps, zatímco DevOps sám nemůže splňovat všechny principy navržené v agilním manifestu. [1]

Knowledge (KA)	Area	Sub-Knowledge (Sub-KA)	Area	DevOps Practices	Agile Practices
Software engineering management		Software Project Planning		Continuous planning Feedback loop between developers and operators	Sprint planning meeting, sprints and iterations, sprint review meeting Work in teams, communication
		Software Project Enactment		Continuous monitoring Automated performance monitoring during test and continuous integration Automated feedback for performance models and performance predictions Application monitoring Automated dashboards	Tracking progress, retrospective, sprint review meetings • • • •
Software construction		Practical Considerations		Continuous integration	Continuous integration, continuous testing
		Software Construction Fundamentals		Prototyping application	[25]
Software configuration management		Software Release Management and Delivery		Integrated deployment planning Continuous deployment Automated deployment Continuous delivery	• Short/small releases • Configuration and change management, Continuous integration, short/small releases
				Cooperative application configurations Monitoring application and next development	Work in teams Short/small releases
		Management of the SCM Process		Staging application	Configuration and change management
		Software Configuration Control		Integrated configuration management Integrated change management Change management	Configuration and change management Configuration and change management
Software testing		Test Techniques		Continuous testing Automated testing	Continuous testing Test-driven development (coding/automating execution on unit test level)
Software Process		Process Definition		Process standardization Production support	Coding standards •
Software quality		Practical Considerations		Use of data to guide QA	•
Software engineering tools and methods		Software Engineering Methods		Infrastructure as code Modeling & Simulation Measure performance metrics [in CI, Test & Ops] Continuous application performance	• • • •
		Software Tools		DevOps maturity evaluation model Elasticity practice	• •
Software requirements		Software Requirements Fundamentals		Defining requirements	Stories and features
		Requirements Process		Stakeholder participation	On-site customer, communication, sprint review meeting
Software design		Software Structure and Architecture		Designing architecture	Simple design

Tabulka 2 Tabulka oblastí vývoje a jejich praktik DevOps vs praktiky Agile (Zdroj: [1])

3.2. Cloud computing

Cloud computing: Cloud computing lze považovat za nástroj umožňující DevOps, zejména pro častá vydání, nepřetržité poskytování a integraci jako konkurenční výhody.

Správa cloudu řízená modelem: Správa cloudu řízená modelem může poskytovat komplexnější přístup k řízení služeb, ale nemůže nahradit DevOps, protože pochází z úplně jiného pozadí. [1]

3.3. Vodopádový vývoj

V DevOps, vývoj a provoz proudí spolu, to ale není poskytováno ve vodopádovém vývoji, jako tradiční plánem řízená metodologie. Jinými slovy, vodopádový vývoj kontraindikuje s definicí DevOps kvůli standardům a principům [1].

3.4. ITIL

Chcete-li definovat ITIL (tj. Knihovnu informačních technologií a infrastruktury, soubor postupů pro správu IT služeb, který se zaměřuje na sladění služeb IT s potřebami podniků). Mluvíme-li o DevOps, nejedná se o soubor standardů, ale o soubor postupů, které lze integrovat a organizovat podle potřeb IT organizace.

4 Závěr

Hlavním tématem této práce bylo vydefinování, co to je DevOps. Zatímto účelem jsme identifikovali osm komponent definujících DevOps. Dále jsme v práci popsali příklady konkrétních praktik DevOps mezi které patří například nepřetržité plánování, integrace, monitorování a automatické testování.

Poslední částí bylo porovnávání DevOps s ostatními metodikami. Byly popsány vztahy mezi DevOps a těmito metodikami: agilním vývojem softwaru, cloud computingem a managementem, ITIL a zajištění kvality. Příkladem je vztah DevOps a agilního vývoje který je definován takto: Devops rozšiřuje agilitu a agilní podporuje DevOps.

6 Literatura

- [1] JABBARI, Ramtin, Nauman BIN ALI, Binish TANVEER a Kai PETERSEN. *What is DevOps? A Systematic Mapping Study on Definitions and Practices. Proceeding*. 2016, 2016, 11. ISBN 978-1-4503-4134-9.
- [2] BRAND, Wiley. *DevOps for dummies*. John Wiley & Sons, 2014. ISBN.
- [3] T. Ustinova and P. Jamshidi. Modelling multi-tier enterprise applications behaviour with design of experiments technique. In *Proceedings of the 1st International Workshop on Quality-Aware DevOps, QUDOS 2015, Bergamo, Italy, September 1, 2015*, pages 13–18, 2015.
- [4] S. Hosono. A devops framework to shorten delivery time for cloud applications. *IJCSE*, 7(4):329–344, 2012
- [5] M. Guerriero, M. Ciavotta, G. P. Gibilisco, and D. Ardagna. Space4cloud: a devops environment for multi-cloud applications. In *Proceedings of the 1st International Workshop on Quality-Aware DevOps, QUDOS 2015, Bergamo, Italy, September 1, 2015*,
- [6] M. Virmani. Understanding devops bridging the gap from continuous integration to continuous delivery. In *Innovative Computing Technology (INTECH), 2015 Fifth International Conference on*, 2015
- [7] LEES, Kevin, John GARDNER a Peg EATON. *DEVOPS AND AGILE DEVELOPMENT. A VMware Field Perspective*. 2017, 16.
- [8] M. DOOLEY, Paul. *The Intersection of DevOps and ITIL*. www.globalknowledge.com. 2015, 16.
- [9] VANĚK, Václav. *Praktiky DevOps a jejich využití při vývoji softwaru* [online]. Ostrava, 2017 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10084/119166>. Diplomová práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava.
- [10] M. de Bayser, L. G. Azevedo, and R. F. G. Cerqueira. Researchops: The case for devops in scientific applications. In *IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management, IM 2015, Ottawa, ON, Canada, 11-15 May, 2015*, pages 1398–1404, 2015.
- [11] Farroha and D. Farroha. *A framework for managing mission needs, compliance, and trust in the devops environment*. In *Military Communications Conference (MILCOM), 2014 IEEE*, 2014.
- [12] M. Virmani. *Understanding devops bridging the gap from continuous integration to continuous delivery*. In *Innovative Computing Technology (INTECH), 2015 Fifth International Conference on*, 2015.
- [13] [Aws.amazon.com. What is Continuous Integration?](https://aws.amazon.com/devops/continuous-integration/) [online]. [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://aws.amazon.com/devops/continuous-integration/>
- [14] [Qasymphony.com. Test Automation vs. Automated Testing: The Difference Matters](https://www.qasymphony.com/blog/test-automation-automated-testing/) [online]. [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.qasymphony.com/blog/test-automation-automated-testing/>

[15] Planisware.com. *Continuous planning* [online]. [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.planisware.com/glossary/continuous-planning>