

Cloud computing

Jaro 2016

Garance: doc. RNDr. Eva Hladká, Ph.D., kontaktní osoba: Mgr. Kamil Malinka, Ph.D.

Vyučující: Ing. Petr Vlach (IBM), Mgr. Tomáš Došek (Red Hat),

Za výuku zodpovídá: Mgr. Kamil Malinka, Ph.D (UVT MU).

Rozsah: 2/0 2 kr. + ukončení kolokviem

Termín a periodičita vyučování: jaro 2016, každoročně

Vyučovací jazyk: angličtina

Omezení zápisu do předmětu: maximální počet studentů 35

Navrhované zařazení: Povinně volitelný předmět ve skupině Informační technologie

Prerevizity: PA018 || PA151 || PA159 || PA191 || PV017 || PV157

Knowledge of English (intermediate level). Students shall also pass at least one of the following courses PA018, PA151, PA159, PA191, PV017, PV157 before registering this course.

Sylabus předmětu

Cíle předmětu	Po ukončení předmětu by student měl být schopen: <ul style="list-style-type: none">• porozumět základním konceptům cloud computing technologií a infrastruktury• zvolit vhodné metody pro design a praktické nasazení cloudových systémů a aplikací
Cíle předmětu anglicky	Graduate of this course shall be able to: <ul style="list-style-type: none">• understand basic concepts of cloud computing technologies and infrastructure• select appropriate methods for design and practical deployment of cloud systems and applications
Osnova anglicky	<ol style="list-style-type: none">1. Overview of cloud computing2. Cloud computing concepts3. Cloud Service Delivery Models4. Cloud Deployment Scenarios5. Cloud infrastructure – virtualization6. Cloud infrastructure – data repositories7. Cloud structure8. Cloud Security - Security in Cloud Computing9. Cloud providers10. Scientific clouds - distributed computing and data storage infrastructure11. Transition & Migration to cloud computing environment12. Standards in cloud computing
Výukové metody	Přednášky, vypracování praktického projektu, konzultace k projektům
Výukové metody anglicky	Lectures with slides, term project, consultations about projects

Metody hodnocení	Během přednášky bude zadán netriviální projekt nasazení cloudů . Jeho vypracování je povinné. Kurz je zakončen kolokviem, na kterém student obhazuje řešení zadaného příkladu a zodpoví přidružené otázky
Metody hodnocení anglicky	During course, a non-trivial project of cloud implementation will be released. Its elaboration is mandatory. The course is finished with final colloquium. Credit will be awarded based on the project's implementation, submission of project documentation and the final oral presentation of project's implementation. The student will response associated questions

Další komentář	Předmět je vyučován každoročně. Výuka probíhá každý týden.
Literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Mell, P. & Grance, t. (2011) The NIST Definition of Cloud Computing, (Special Publication 800-145). Gaithersburg MD: National Institute of Standards and Technology • The Economics of Cloud Computing - An Overview for Decision Makers, Bill Williams (ISBN-13: 978-1587143069) • Cloud Computing - Automating the Virtualized Data Center, Venkata Josyula, Malcolm Orr, Greg Page (ISBN-13: 978-1587204340) • Cloud Application Architecture - Building Applications and Infrastructure in the Cloud , George Reese (ISBN-13: 978-0596156367) • Cloud Security and Privacy - an Enterprise Perspective on Risks and Compliance, Tim Mather, Subra Kumaraswamy, Shahed Latif (ISBN-13:978-0596802769) • Review and summary of cloud security scenarios http://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-rev1security.html • Review and summary of cloud service level agreements http://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-rev2sla.html • Change app behavior: From in house to the cloud http://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-appinhousetocloud/

Doplňující informace

Cílem kurzu je poskytnout studentům podstatné informace o struktuře a konkrétním uplatnění cloudů. K získání aktuálních informací z praxe byly zvoleny dvě v Brně sídlící firmy IBM a Red Hat. Obě firmy na cloudových projektech spolupracují. Přednášející jsou špičkoví odborníci v oboru s perfektní znalostí angličtiny. Odkazy na jejich CV jsou přiloženy. Součástí kurzu je problematika vědeckých výpočetních cloudů, kterou zajišťuje UVT MU. Studenti tak získají tři různé pohledy na cloudová řešení, na druhé straně některá témata přednášek jsou společná a usnadňují návaznost výuky.

Za návaznost výuky a pokrytí všech témat až na úroveň slajdů osobně ručí Mgr. Kamil Malinka, Ph.D. Zajistí úroveň přednášek v souladu se zaměřením fakulty a potřebné synchronizace mezi přednášejícími. Bude přítomen na úvodních přednáškách a prodiskutuje případné změny s přednášejícími, případně zajistí výuku v případě výpadku přednášejících.

Předmět je aktuálně realizován v rámci *PV202 Service Systems Laboratory* a tento semestr probíhá první zkušební běh. Aktuálně jsou výukové materiály k dispozici pouze zapsaným studentům předmětu PV202. V případě vzniku samostatného předmětu Cloudové systémy se již počítá se zveřejněním všech studijních materiálů pro všechny přihlášené v ISu.

Tomáš Došek (RedHat) – CV je přístupné na adrese:

<https://www.linkedin.com/profile/view?id=56173914>

Přednášky: 4,5,6,7,9

Petr Vlach (IBM) – CV je přístupné na adrese:

cz.linkedin.com/pub/petr-vlach/b/547/64

Přednášky: 1,2,3,8,9,10,11

Přednášky – výstupy z učení a osnova přednášek

1 Overview of cloud computing (IBM)

- After completing this unit, you should be able to:
- Define cloud computing characteristics, benefits, concerns, driving factors, etc.
- Describe cloud computing concepts (elasticity, virtualization, hypervisors multitenancy,...)

Agenda

- What is a cloud?
- Definition of cloud computing
- Key characteristics of cloud computing
- Why use clouds
- How clouds are changing IT / industry
- Driving factors towards cloud computing
- Concerns related to cloud computing
- Comparing grid with cloud computing

2 Cloud computing concepts (IBM / RH)

After completing this unit, you should be able to:

- Describe how cloud computing leverages the Internet
- Describe elasticity and scalability
- Define virtualization
- List the characteristics of virtualized environments
- Define hypervisors
- Compare virtualized and nonvirtualized systems
- Describe the types of hypervisors
- Explain provisioning and deprovisioning
- Describe multitenancy
- Describe management in cloud

Agenda

- Cloud computing leverages the Internet
- Positioning cloud to a grid infrastructure
- Elasticity and scalability
- Virtualization
- Hypervisors
- Comparing non-virtualized versus virtualized systems

- Multitenancy
- Cloud Management

3 Cloud Service Delivery Models (IBM) >> PROJECT1

After completing this unit, you should be able to:

- Describe the service delivery models of cloud computing
- Explain software as a service (SaaS)
- Explain platform as a service (PaaS)
- Explain infrastructure as a service (IaaS)
- Describe additional cloud services
- Illustrate a reference architecture for the PaaS cloud computing model

Agenda

- Cloud service models - IaaS, PaaS, SaaS
- Common cloud management platform reference architecture

4 Cloud Deployment Scenarios (IBM)

After completing this unit, you should be able to:

- List the four major cloud deployment types
- Describe the features of private, public, hybrid, and community clouds
- List some additional cloud deployment types
- Select the most appropriate deployment model based on a set of business and technical requirements

Agenda

- Cloud deployment models - public, private, hybrid, community clouds
- Selection criteria for cloud deployment types

5 Cloud infrastructure - virtualization (RH) >> PROJECT 2

After completing this unit, you should be able to:

- Recognize most common virtualization architectures
- Describe difference between Kernel-kernel and modular kernel architecture
- Describe abstraction of hypervisor type
- Recognize differences between scale-out and scale-in architecture of upper cloud management tools

Agenda

- Brief history
- XEN – Kernel-kernel virtualization
- KVM – Modular kernel virtualization
- Libvirt – Common API for hypervisor type abstraction
- oVirt – Scale-in solution
- OpenStack – Scale-out solution
- Future – Virtualization replacement technologies for performance oriented cloud deployments

6 Cloud infrastructure – data repositories (RH)

After completing this unit, you should be able to:

- Name and describe main storage principles
- Describe redundancy oriented and data prevention mechanisms
- Describe deduplication and snapshotting process implemented by qcow2 format
- Name and identify High availability modes for cloud resources
- Briefly describe performance oriented data repositories
- Describe pseudolocking mechanisms used for resource lockout

Agenda

- Principles
- Redundancy
- Mirroring
- Deduplication
- Snapshotting
- High availability
- Performance
- Storage access in cloud space

7 Cloud structure (RH)

After completing this unit, you should be able to:

- Name virtualization types
- Define and describe nested virtualization
- Describe CPU models and the need to virtually unify them within clusters
- Describe modern trends – hotplug, live storage operations
- Describe cloud provisioning methods and their correlation to PDAC cycle
- Define monitoring practice based on hard metrics
- Introduce identity management and accounting in cloud environment

Agenda

- Virtualization
- Provisioning
- Monitoring
- Accounting

8 Cloud Security - Security in Cloud Computing (IBM)

After completing this unit, you should be able to:

- Review the integration of security into the cloud reference model
- Describe security considerations in cloud computing, including cloud security risks and cloud security reaches
- Identify security options available in cloud computing
- Formulate identity management techniques, including detection and forensics and encryption
- Identify the top security threats to cloud computing, be aware of security trends
- Be aware of security trends in cloud computing area
- Define and explain areas that have to be addressed when implementing cloud security

Agenda

- Cloud Security Model
- How security gets integrated
- Principal security dangers to cloud computing
- Virtualization and multitenancy
- Nonstandard and vulnerable APIs
- Internal security breaches
- Data corruption or loss
- User account and service hijacking
- Security trends, frameworks and implementations
- Examples of security concerns that could affect trust of cloud clients

9 Cloud providers (RH/IBM)

After completing this unit, you should be able to:

- To know examples and details of selected cloud offerings / providers so cloud education can be connected to real cloud computing implementations

Agenda

- Amazon
- Google
- Red Hat – oVirt
- Red Hat – OpenStack
- Red Hat - OpenShift
- IBM - Cloud Managed Services
- IBM – Softlayer

10 Scientific clouds - distributed computing and data storage infrastructure (MUNI) >> PROJECT 3

After completing this unit, you should be able to:

- Know the basics, motivation and specifics of scientific cloud computing, major players and solutions used in contemporary clouds
- Know what to do to run your own workload in a scientific cloud

Agenda

- National e-infrastructure: Brief history and emergence of clouds
- European and national cloud computing infrastructures for science: Problems and solutions
- Open standards in the cloud (OCCI, CDMI, CIMI, ...)
- Workload management

11 - Transition & Migration to cloud computing environment (RH/IBM)

After completing this unit, you should be able to:

- Explain what are steps to be taken when considering move to cloud computing environment

Agenda

- IBM - 6 key steps when moving to cloud environment
- IBM - Inhibitors and risks to cloud computing
- Red Hat – Analyses before cloud transitions
- Red Hat – Physical to Virtual transitions
- Red hat – Virtual to Virtual transitions
- Red Hat – Hybrid cloud management – transitions between private and public clouds

