



Sistemi Distribuiti M

Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
CdS Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica
I Ciclo - A.A. 2017/2018

Corso di Sistemi Distribuiti M (8 cfu)

Docente: Paolo Bellavista
paolo.bellavista@unibo.it

<http://lia.disi.unibo.it/Courses/sd1718-info/>
<http://lia.disi.unibo.it/Staff/PaoloBellavista/>



Sistemi Distribuiti M in una slide

Anche se oramai dovrebbe essere noto ☺, evoluzione per Laurea Magistrale del **corso riattivato** con denominazione **Sistemi Distribuiti LS**; **contenuti sostanzialmente differenti** rispetto alle versioni precedenti di Sistemi Distribuiti LS

Propedeuticità: **nessuna**

ma i contenuti dei “vecchi” corsi di reti di calcolatori (Reti di Calcolatori T e anche, molto parz, Reti di Calcolatori M) e Tecnologie Web T possono essere **sicuramente utili**

Modalità d’esame: prova orale (con discussione di progetto – opzionale; anche possibilità di Attività Progettuale da 4 cfu)

Oggetto del corso (in estrema sintesi): conoscenze metodologiche, modellistiche e implementative avanzate per progettazione, realizzazione e valutazione runtime performance di **applicazioni industriali di livello enterprise su sistemi distribuiti di larga scala**



Sistemi Distribuiti M: abilità conseguite (1)

Competenze in uscita:

- ❑ **modellazione architetturale** di applicazioni distribuite di livello **enterprise**: requisiti e principi di progettazione
- ❑ progettazione e implementazione di applicazioni distribuite basate su **Application Server** (ad esempio, Jboss/WildFly e GlassFish) e **componenti** (ad esempio, Enterprise Java Beans o componenti JMX/Spring/...)
- ❑ gestione di sistemi distribuiti complessi **container-based** anche tramite **modelli leggeri** (ad esempio, tecnologia Spring) e di persistenza (ad esempio, tecnologia Hibernate)
- ❑ progettazione e implementazione di **sistemi di supporto distribuiti per monitoraggio e controllo runtime** (proprietà di scalabilità, fault-tolerance, affidabilità, qualità, ...; ad esempio, tecnologia JMX)

continua...



Sistemi Distribuiti M: abilità conseguite (2)

Competenze in uscita (...continua):

- ❑ gestione di risorse per **applicazioni clustered**, tipicamente basate su tecnologie a componente/container (ad esempio, con riferimento a tecnologia JBoss clustering e facility correlate)
- ❑ **piattaforme di supporto** e progettazione di applicazioni per **big data**, con focus specifico su on-line stream processing per Industrial Internet of Things (ad esempio, con riferimento a tecnologia Apache Storm/Spark, Apache Stream e meccanismi/facility correlati)



Sistemi Distribuiti M: abilità conseguite (3)

Il corso includerà inoltre:

- ❑ alcune **esercitazioni guidate di laboratorio** sulle principali tecnologie affrontate a lezione (EJB, Spring, Hibernate, JMX, Java Business Integration, ...). Le esercitazioni saranno a svolgimento autonomo da parte dello studente; testi e soluzioni delle esercitazioni saranno rese disponibili sul sito Web del corso
- ❑ discussione di **casi di studio concreti**, specialm. nei domini applicativi dei **servizi multimodali verso terminali mobili differenziati** (smartphone) e dei **servizi dinamicamente adattabili** ad alta scalabilità e del clustering ad alte prestazioni/affidabilità
- ❑ possibilità di **seminari** addizionali di presentazione di significativi **casi aziendali** (anche nel secondo ciclo...)



Sistemi Distribuiti M: modalità e date d'esame

La prova d'esame consisterà:

- ❑ in una **LUNGA prova orale**, che verterà ovviamente ☺ sull'intero programma del corso
- ❑ nella discussione di un **progetto opzionale** (guidato e proposto dal docente) di realizzazione di applicazioni e/o supporti che sfruttino alcune tecnologie affrontate all'interno del corso

Il progetto, ovviamente in tal caso di **complessità maggiore** ☺, **potrà essere associato ad una Attività Progettuale da 4 cfu**

Date d'esame (si prevedono 8 appelli annuali; date, una volta confermate, e iscrizione obbligatoria tramite <http://almaesami.unibo.it>):

- ❑ Primo appello – **venerdì 22 dicembre** 2017, ore 9:00 ???
- ❑ Secondo appello – **mercoledì 10 gennaio** 2018, ore 9:00
- ❑ Terzo appello – **venerdì 26 gennaio** 2018, ore 9:00
- ❑ Quarto appello – **venerdì 16 febbraio** 2018, ore 9:00



Sistemi Distribuiti M: programma dettagliato (1)

- ❑ **metodologie e modelli architetturali** per la progettazione di applicazioni distribuite di livello **enterprise**
- ❑ **evoluzione di modelli a componenti** e loro integrazione con architetture distribuite (tipicamente 3-tier e integrate Web)
- ❑ **Application Server** (ad esempio JBoss) e **middleware/framework di supporto runtime** ad applicazioni distribuite di livello enterprise
- ❑ dal modello Enterprise Java Beans iniziale (EJB1.0-EJB2.x) all'attuale ampio utilizzo di **EJB 3.x** (motivazioni e linee evolutive)
 - > Interazione con dati
 - > Componenti orientati alla sessione e ai messaggi
 - > Servizi di supporto a livello di container, interceptor
 - > Persistenza e transazioni
 - > Sicurezza
 - > (Interazione con Web Services)
 - > Esempi ed esercizi integrati con JBoss



Sistemi Distribuiti M: programma dettagliato (2)

- ❑ verso **modelli enterprise leggeri con lightweight container**:
l'esempio di **Spring**
 - > Spring e inversion of control
 - > Spring e aspect-oriented programming
 - > gestione delle transazioni
- ❑ **modelli a componenti pesanti** alternativi a EJB: l'esempio di **CORBA Component Model**
- ❑ **persistenza**: evoluzione dei modelli di supporto alla persistenza nello sviluppo di applicazioni enterprise. Gli esempi di **Hibernate** e di **Java Persistence Architecture (JPA)**
 - > persistenza trasparente
 - > supporto a mapping O/R e query
 - > supporto a metadata
 - > performance



Sistemi Distribuiti M: programma dettagliato (3)

- ❑ **modello a scambio di messaggi** in sistemi interoperabili ad altissima scalabilità. Gli esempi di **Java Messaging Service** (JMS – già visto, vero?) e le **architetture Enterprise Service Bus** (ESB)
 - Comunicazione disaccoppiata e asincrona
 - Affidabilità, transazionalità, ack e ottimizzazione prestazioni
 - SOA and message-oriented middleware
 - Java Business Integration (JBI)

- ❑ **monitoraggio, controllo e gestione runtime** di application server e di framework di supporto distribuito in generale: l'esempio di **JMX**
 - Valutazione dell'efficienza e delle prestazioni
 - Scalabilità
 - Fault-tolerance
 - Affidabilità



Sistemi Distribuiti M: programma dettagliato (4)

- ❑ **gestione di risorse e componenti distribuiti per cluster ad alta affidabilità e alte prestazioni**
 - Modelli generali; architettura e meccanismi disponibili in JBoss
 - Estensione verso soluzioni integrate in JBoss 7 e successivi

- ❑ **piattaforme di supporto** e progettazione di applicazioni per **big data**, con focus specifico su **on-line stream processing** (ad esempio, con riferimento a tecnologie Apache Storm, Apache Spark, Apache Stream, ... e meccanismi/facility correlati)

Dipendentemente dallo spazio necessario per ricapitolare Spring, anche estensioni per uso di tecnologie negli ecosistemi di Map&Reduce e argomenti correlati



Sistemi Distribuiti M: programma dettagliato (5)

- Numerosi **casi di studio** (possibilità anche di **seminari aziendali** in aggiunta all'orario di lezione? Probab nel secondo ciclo...)

Il corso sarà affiancato da un set di **esercitazioni pratiche di laboratorio**, in cui gli studenti saranno stimolati a compiere **attività a svolgimento guidato** in forma di **lavoro personale e autonomo**. Tali attività saranno necessarie per il completamento della preparazione e il raggiungimento delle abilità desiderate; testi e soluzioni delle esercitazioni saranno rese disponibili sul sito Web del corso

Quasi sicuramente:

- 1 esercitazione su EJB in JBoss
- 1 esercitazione su Hibernate/JPA
- 1 esercitazione su Spring
- 1 esercitazione su JMX
- 1 esercitazione su ESB/JBI



Materiale Didattico

- **Copia delle diapositive** mostrate a lezione ed esercitazioni guidate di laboratorio (scaricabili mano a mano dalle pagine Web del corso; le slide saranno caricate di settimana in settimana)
- **Testi suggeriti:**
 - A.L. Rubinger, B. Burke, **Enterprise JavaBeans 3.1**, 6th ed., O'Reilly, 2010
 - S. Oaks, **Java Performance: the Definitive Guide**, O'Reilly, 2014
 - C. Walls, **Spring in Action**, 3rd ed., Manning, 2011
 - D. Yang, **Java Persistence with JPA 2.1**, Outskirts Press, 2013
 - J. Elliott, T.M. O'Brien, R. Fowler, **Harnessing Hibernate**, O'Reilly, 2008
 - C. Bauer, G. King, G. Gregory, **Java Persistence with Hibernate**, 2nd edition, Manning, 2015
 - J.S. Perry, **Java Management Extensions**, 1st ed., O'Reilly, 2002
 - ...
- **Altre utili sorgenti on-line di informazioni** (vedi sito Web del corso):
 - Oracle tutorial, <http://docs.oracle.com/javaee/6/tutorial/doc/gijsz.html>
 - EJB tutorial by IBM, by JavaBeat
 - Uso di Eclipse IDE e JBoss/WildFly
 - Tutorial e documentazione Apache Storm/Spark
 - ...



Accesso ai Lab e Ricevimento Studenti

- ❑ Laboratorio assegnato per le esercitazioni autonome:
Lab2
(utilizzabile ogni volta che il lab non è occupato da lezioni)
Strumenti: **Eclipse IDE** (consigliato)
oppure NetBeans IDE, ...
- ❑ Strumenti di sviluppo e deployment ulteriori (cosiccome utili sorgenti addizionali di materiale) saranno descritti e citati quando si affronteranno gli argomenti specifici
- ❑ **Orari di ricevimento del docente:**
 - **lunedì ore 14:00-16:00**
 - **giovedì ore 11:00-13:00**
c/o studi DISI – edificio aule nuove (di fianco aula 5.7)
 - E anche in altri slot eventualmente disponibili
 - Su appuntamento via email **paolo.bellavista@unibo.it**



Interazione docente-studenti

Oltre alle lezioni e all'orario di ricevimento:

- ❑ **Il punto di riferimento essenziale è il sito Web del corso:**
<http://lia.disi.unibo.it/Courses/sd1718-info>
- ❑ (eventualmente anche) **Lista di distribuzione del corso:** è un servizio del portale di ateneo che consente di inviare, via e-mail, comunicazioni, messaggi e materiali di approfondimento agli studenti
 - Accesso al servizio tramite autenticazione presso DSA all'URL e stesse credenziali del servizio email xxx@studio.unibo.it:
<http://www.dsa.unibo.it/>
 - nome della lista: **sd1718-info**



Orario delle lezioni

Normalmente:

- ❑ **giovedì ore 14:30-17:30**, aula 8.1
- ❑ **venerdì ore 09:00-11:30**, aula 1.4

Qualche lezione sarà svolta direttamente in Lab2, previo avviso a lezione in abbondante anticipo

Eventuali variazioni verranno comunicate prontamente tramite sito Web del corso e mailing list di distribuzione