

Ampliació de xarxes de computadors

Coordinadors

Joan Manuel Marquès i Puig
Xavier Vilajosana i Guillén

Autors

Pedro A. García López
Josep Jorba i Esteve
Joan Manuel Marquès i Puig
Leandro Navarro Moldes
Remo Suppi Boldrito
Xavier Vilajosana i Guillén

XP07/M2006/02838


Joan Manuel Marquès i Puig

Doctor en Informàtica especialitzat en sistemes distribuïts descentralitzats. Professor de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC).


Xavier Vilajosana i Guillén

Enginyer en Informàtica. Diploma d'estudis avançats en ciències de la computació i intel·ligència artificial. Professor dels Estudis d'Informàtica Multimèdia i Telecomunicacions de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC).


Pedro A. García López

Doctor en Informàtica especialitzat en sistemes distribuïts descentralitzats. Professor titular de la Universitat Rovira i Virgili (URV).


Josep Jorba i Esteve

Enginyer superior en Informàtica. Doctor Enginyer en Informàtica per la UAB. Professor dels Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicacions de la Universitat Oberta de Catalunya.


Leandro Navarro Moldes

Doctor en Telecomunicació especialitzat en aplicacions distribuïdes a Internet. Professor titular a la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).


Remo Suppi Boldrito

Enginyer en Telecomunicacions. Doctor en Informàtica per la UAB. Professor del Departament d'Arquitectura de Computadors i Sistemes Operatius de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Segona edició: febrer 2008

© Pedro A. García López, Josep Jorba i Esteve, Joan Manuel Marquès i Puig, Leandro Navarro Moldes, Remo Suppi Boldrito, Xavier Vilajosana i Guillén

Tots els drets reservats

© d'aquesta edició, FUOC, 2008

Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona

Disseny: Manel Andreu

Material realitzat per Eureka Media, SL

Dipòsit legal: B-1.523-2008

Cap part d'aquesta publicació, incloent-hi el disseny general i de la coberta, no pot ser copiada, reproduïda, emmagatzemada o transmesa de cap manera ni per cap mitjà, tant si és elèctric, com químic, mecànic, òptic, de gravació, de fotocòpia, o per altres mètodes, sense l'autorització prèvia per escrit dels titulars del copyright.

Introducció

Aquesta assignatura tracta de la problemàtica, organització i aplicació dels sistemes distribuïts. Les aplicacions distribuïdes són sistemes formats per alguns, diversos o molts ordinadors interconnectats en una xarxa i amb processos que interaccionen entre si d'una manera complexa, compartint recursos i serveis.

El mòdul “Arquitectures, paradigmes i aplicacions dels sistemes distribuïts” presenta diverses maneres de classificar els sistemes distribuïts. La manera com els components lògics d'un sistema distribuït s'organitzen caracteritza al sistema i el dota de certes propietats que permeten afrontar gran varietat de problemes. El mòdul presenta una visió de les diferents arquitectures distribuïdes des de les arquitectures centralitzades fins a les descentralitzades i les híbrides. L'enfocament del mòdul també ens dóna una visió estructural dels sistemes distribuïts, així com dels models de comunicació més comuns. Finalment el mòdul presenta algunes de les aplicacions dels sistemes distribuïts que aporten una visió aplicada dels conceptes introduïts a l'inici del mòdul.

El mòdul “Sincronització, tolerància a fallades i reproducció” descriu la problemàtica del tractament del temps en un sistema distribuït en el qual cada component té la seva pròpia referència de temps i els mecanismes per a sincronitzar, establir un ordre i oferir un model que respecti les relacions de causalitat. Sobre aquesta base es poden aprofitar els avantatges de la distribució per a construir aplicacions amb molts components que treballen d'una manera concurrent, que es comuniquen en grups i que permeten de construir aplicacions tolerants a fallades i amb una capacitat més gran que els components que formen el sistema. En aquesta línia es presenten els conceptes relacionats amb la reproducció en sistemes distribuïts. La reproducció permet augmentar la disponibilitat i el rendiment dels sistemes distribuïts, i també contribueix a millorar-ne l'escalabilitat.

El mòdul “Programació concurrent” analitza els conceptes bàsics que cal tenir en compte a l'hora d'examinar les diferents plataformes disponibles pel desenvolupament d'aplicacions en sistemes distribuïts, ja sigui explotant la concurrència local, la distribució o el paral·lelisme dels seus components. Es descriuen diferents models arquitectònics dels sistemes, els models d'interacció dels elements, i els diferents paradigmes de programació disponibles.

El mòdul “Arquitectura d'aplicacions web” tracta les maneres d'organitzar aplicacions web. Primer es caracteritza la demanda d'aquests serveis i com mesurar-la a la pràctica. Després es descriuen les formes de construir i l'evolució dels serveis web (servidors web, CGI, servlets) per acabar parlant de formes

distribuïdes de servei: servidors *proxy-cache* web, i xarxes de distribució de continguts.

A cada mòdul es proposen activitats per a ajudar a comprendre els conceptes i realitzar un mínim d'experiències pràctiques senzilles que permetin tenir un punt de partida que permeti valorar en el futur quina tecnologia o eina és la més adequada per a solucionar un problema.

Objectius

El material didàctic associat a aquesta assignatura permetrà a l'estudiant assolir els objectius següents:

- 1.** Conèixer els models d'organització de blocs d'un sistema o aplicació distribuïda i la relació entre ells.
- 2.** Comprendre les dificultats i els avantatges que es poden obtenir d'explotar les "aparents" debilitats de la distribució.
- 3.** Comparar els models del sistema que ofereixen alguns entorns per a facilitar la programació, presentant una visió del sistema més tractable.
- 4.** Comprendre els models i paradigmes de programació concurrent, tant en el vessant de programació de memòria compartida, com distribuïda i/o paral·lela.
- 5.** Entendre les formes diverses d'organitzar una aplicació web i els models que existeixen tenint en compte l'escala del sistema i la demanda, així com la forma d'organitzar els recursos de processament.

Continguts

Mòdul didàctic 1

Arquitectures, paradigmes i aplicacions dels sistemes distribuïts

Joan Manuel Marquès i Puig, Xavier Vilajosana i Guillén, Pedro A. García López

1. Conceptes previs de sistemes distribuïts
2. Estils arquitectònics de sistemes distribuïts
3. Tipus d'arquitectures dels sistemes distribuïts
4. Aplicacions dels sistemes distribuïts

Mòdul didàctic 2

Sincronització, tolerància a fallades i reproducció

Leandro Navarro Moldes, Joan Manuel Marquès i Puig

1. L'observació d'un sistema distribuït
2. Temps i rellotges
3. Exclusió mútua
4. Algorismes d'elecció
5. Tolerància a fallades
6. Consens
7. Conceptes bàsics de reproducció

Mòdul didàctic 3

Programació Concurrent

Josep Jorba i Esteve, Remo Suppi Boldrito

1. Conceptes i definicions
2. Classificacions d'arquitectures
3. Descomposició de problemes
4. Models d'interacció
5. Paradigmes de programació
6. Casos d'ús: paradigmes i complexitat

Mòdul didàctic 4

Arquitectura d'aplicacions web

Leandro Navarro Moldes

1. Característiques de la demanda de pàgines web
2. Organització de les aplicacions en servidors web
3. Servidors *proxy-cache* web
4. Continguts distribuïts
5. Computació orientada a serveis

Bibliografia

Coulouris, G.; Dollimore, J.; Kindberg, T. (2005). *Distributed Systems: Concepts and Design, 4/E*. Londres: Addison-Wesley.

És un llibre que tracta els principis i el disseny dels sistemes distribuïts, incloent els sistemes operatius distribuïts.

Tanenbaum, A.; Steen, M. (2007). *Distributed Systems: Principles and Paradigms, 2/E*. Nova Jersey: Prentice Hall.

Aquest llibre és una bona ajuda per a programadors, desenvolupadors i enginyers per tal d'entendre els principis i paradigmes bàsics dels sistemes distribuïts. Relaciona els conceptes explicats amb aplicacions reals basades en aquests principis. És la segona edició d'un llibre que ha tingut molt d'èxit tant pels aspectes que cobreix com pel tractament que en fa.

Birman, K. (2005). *Reliable Distributed Systems. Technologies, Web Services, and Applications*. Nova York: Springer Verlag.

És un llibre que tracta dels conceptes, principis i aplicacions de les arquitectures i sistemes distribuïts orientat als sistemes tolerants a fallades.

