

Services Web

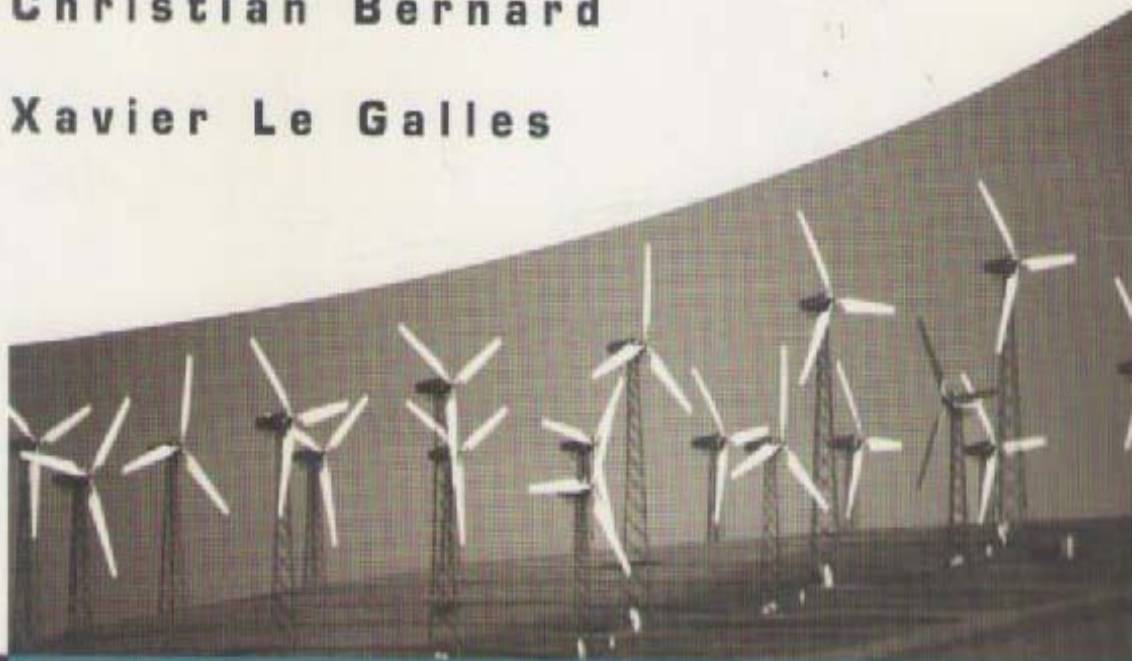
avec J2EE et .NET

Conception et implémentations

Libero Maesano

Christian Bernard

Xavier Le Galles



EYROLLES

2-004-294-1

Services Web



en J2EE et .NET

Conception et implémentations

Libero Maesano

Christian Bernard

Xavier Le Galles

EYROLLES

Table des matières

Avant-propos	XXI
---------------------------	-----

CHAPITRE 1

Introduction	1
L'architecture orientée services	3
Les technologies des services Web	4
Les plates-formes opérationnelles	8
L'infrastructure des services Web	10
L'étude de cas	14

PREMIÈRE PARTIE

L'architecture orientée services	17
---	----

CHAPITRE 2

Le contrat de service	19
La relation de service	19
Les éléments du service	20
Les rôles de client et de prestataire	23
Le contrat de service	25
Les éléments du contrat	26
Acteurs humains et agents logiciels	27
Identification des parties, description des fonctions et de l'interface ...	29
Identification des parties	30
Description des fonctions du service	31
Quel modèle de service ?	31

Le modèle d'implémentation	32
Le modèle fonctionnel	34
Description de l'interface du service	37
L'interface abstraite	38
Protocoles de conversation et processus métier abstraits	42
L'implémentation de l'interface	44
L'interface concrète	45
La liaison	48
Désignation des ports de réception	49
Chaînes d'acheminement (routing)	50

CHAPITRE 3

La qualité de service	51
La qualité de service	51
Périmètre de la prestation	54
Qualité de fonctionnement	55
Sécurité	56
Robustesse	59
Gestion du service	77
Gestion du changement	78
La gestion du contrat	79
Les termes de l'échange	79
Services payants	80
Services troqués	81
Services mixtes	81
Conclusions	81
Le contrat est un modèle	81
Modèle descriptif et modèle directif	82
Architecture orientée services et services Web	84
Spécifications d'interface et contrats types	93

CHAPITRE 4

Architectures dynamiques	95
Conception d'architectures orientées services	95
L'approche par agrégation de services	96
L'approche par dissémination de services	98
Combinaison des approches	102

Les architectures orientées services dynamiques	102
Niveau de configuration dynamique	104
Relation entre degré de couplage et niveau de configuration dynamique ..	104
Le cycle de mise en œuvre d'une relation de service	105
Les niveaux de configuration dynamique	109
La configuration dynamique niveau 1	110
La configuration dynamique niveau 2	111
La configuration dynamique niveau 3	115
Intermédiation à l'exécution	119
Négociation	121
Conclusion	123

DEUXIÈME PARTIE

Technologies des services Web	127
--	-----

CHAPITRE 5

Fondations des services Web – Les protocoles Internet ...	129
URI, URL, URN	129
Syntaxe d'un URI	130
URN	132
MIME	132
Description d'un message MIME	132
HTTP 1.1	133
Présentation générale	134
Description d'un message HTTP	135
Exemple de dialogue	141
SMTP	143
Transmission d'un message	144
Description du message	144
Commandes SMTP	145
Les protocoles SSL et TLS	146
Introduction à la sécurité	146
Présentation générale	147
Les méthodes de chiffrement (cipher)	148
Le protocole de négociation (handshake)	149

Annexe	150
Le modèle de référence OSI de l'ISO	150
Le modèle d'architecture réseau TCP/IP	153
Les spécifications de standards Internet (RFC)	156
Définition de termes et organisation de la communauté Internet	156
 CHAPITRE 6	
Fondations des services Web – Les technologies XML	159
XML 1.0	159
Rappel des règles de base	159
Un document XML	160
XML namespaces	162
L'attribut xmlns ou xmlns:	162
Xlink	163
Un peu de vocabulaire	163
La syntaxe Xlink	164
XML Base	166
L'attribut xml:base	166
XPath	167
Les expressions XPath	167
XML Schema	171
Description d'un schéma XML	172
Les composants de déclaration	173
Les composants de définition	175
Les définitions complémentaires	180
L'interface DOM	181
Le noyau DOM2 XML	183
Les analyseurs syntaxiques XML	191
 CHAPITRE 7	
Échanger avec un service – Format du message	193
Objets, services, documents	193
XML-RPC	194
SOAP	195
Les principes du protocole SOAP 1.1	201

La structure de la spécification SOAP 1.1	202
Les bases de SOAP 1.1	204
SOAP 1.1 et XML	206
La structure du message SOAP 1.1	207
L'enveloppe	208
L'en-tête	209
Le corps	218
La gestion des erreurs en SOAP 1.1	218
Le traitement du message en erreur	219
Le signalement de l'erreur	220
L'élément erreur (SOAP-ENV:fault)	222
Les types d'erreurs	225

CHAPITRE 8

Échanger avec un service – Codage des données	231
Le style de codage dans les messages SOAP	232
Représentation littérale	232
Représentation codée explicite	233
Représentation codée implicite	234
Stratégies de codage	234
Les objectifs du style de codage SOAP 1.1	235
Typage dynamique	236
Sérialisation de structures partagées et circulaires	236
Les bases du style de codage SOAP 1.1	236
Le modèle de données du style de codage SOAP 1.1	238
Les valeurs et les types simples	239
Les valeurs simples pluriréférencées	242
Les valeurs et les types composites	245
Les pièces jointes	253
Le paquet SOAP	254
Libellés et références	255
Résolution des références	262
Conclusion	263

CHAPITRE 9

Échanger avec un service – Liaison et styles d'échange ..	265
La liaison SOAP/HTTP	266
Le message à sens unique SOAP sur HTTP	268
La requête/réponse SOAP sur HTTP	268
Le message d'erreur SOAP sur HTTP	269
La requête HTTP pour SOAP	270
La réponse HTTP pour SOAP	272
La consommation du message et la gestion des erreurs	274
L'appel de procédure distante (RPC) en SOAP	283
L'appel bloquant de procédure distante à exécution synchrone	284
La dynamique de l'appel bloquant de procédure distante à exécution synchrone	285
La mise en œuvre du style RPC avec SOAP	288
Conclusion	297

CHAPITRE 10

Décrire un service avec WSDL	299
Précurseurs	300
Principaux concepts	301
Structure d'un document WSDL	302
Exemple de document WSDL	303
Noms et liens entre fragments de documents	307
Éléments de définition	310
Liaisons standards	319
WSDL dans le « monde réel »	331
Outils et ressources	332
Outil WSDL Dynamic Test Client de IONA Technologies	332
Service Web de vérification WSDL GotDotNet	336
Conclusion : instrumentalisation de la gestion des documents WSDL ..	340
Sites de référence	341
Outils	341
Documents	341

CHAPITRE 11

Découvrir un service avec UDDI	343
Les précurseurs	343
Sun Microsystems Jini	343
Hewlett-Packard e-Speak	344
UDDI 1.0 et 2.0	345
La pile de protocoles	346
Les structures de données	347
L'accès à l'annuaire	348
L'interface de programmation (API)	349
Les URL d'accès aux implémentations IBM et Microsoft	350
Les nouveautés introduites par UDDI 2.0	352
La recherche d'un service	354
Les éléments de syntaxe communs	355
La fonction find_binding	355
La fonction find_business	358
La fonction find_relatedBusinesses	374
La fonction find_service	376
La fonction find_tModel	379
La fonction get_bindingDetail	382
La fonction get_businessDetail	384
La fonction get_businessDetailExt	386
La fonction get_serviceDetail	388
La fonction get_tModelDetail	391

CHAPITRE 12

Publier un service	395
La publication et la réplication	395
La publication d'un service	396
Les fonctions d'authentification	398
Les fonctions de création et de mise à jour	402
Les fonctions de suppression	416
Les fonctions de gestion des assertions	425
Les modalités d'utilisation des annuaires	436
Le modèle d'invocation	436
La convention d'appel	437
L'utilisation des taxonomies de classification et d'identification	438
La correspondance entre WSDL et UDDI	439

Les implémentations d'annuaires UDDI	440
L'annuaire public UBR	440
Les implémentations disponibles de l'annuaire public	441
Les annuaires privés	444
Les annuaires de tests	447
Les nouveautés introduites par UDDI 3.0	448
Conclusion	449

TROISIÈME PARTIE

Les plates-formes opérationnelles	451
--	-----

CHAPITRE 13

Principes de mise en œuvre	453
Les plates-formes	453
.NET	454
J2EE	456
Le choix d'une plate-forme	457
Primauté du concept de service	457
Interopérabilité plutôt que portabilité	458
Support du concept de service	459
La description (WSDL) d'un service comme pivot	459
Description en tant que spécification	459
Description en tant que documentation	460
Méthodes de développement	461
WSDL dans la pratique	463
Transformer un composant en service	463
Générer un proxy-service à partir d'une description	480
Générer un squelette de service à partir d'une description	484
Générer un client de test à partir d'une description	490
Conclusion	496

CHAPITRE 14

Les plates-formes Java	497
Principaux acteurs	497
IBM : l'initiateur	498
Hewlett-Packard : le visionnaire	498

Sun Microsystems : un retard inexplicable	499
La communauté Open Source : accélérer le mouvement	500
Les start-ups : des opportunités à saisir	500
L'implémentation SOAP de référence : Apache SOAP4J	501
Analyseur syntaxique XML Xerces	501
Container Servlets/JSP Tomcat	501
Serveur SOAP Axis	502
L'offre d'IBM : Dynamic e-business	502
Année 2001 : annonces de nouveaux produits	502
WebSphere Application Server 4.0 et 5.0	503
Eclipse et WebSphere Studio (Application Developer et Site Developer) ...	504
Année 2002 : nouvelles spécifications et nouveaux produits	504
Les efforts de normalisation de la communauté Java	505
L'offre de SUN Microsystems : SUN ONE	507
Implémentations de référence des JSR	507
JAX Pack	508
Java Web Services Development Pack (WSDP)	509
Java Web Services Tutorial	509
L'offre de BEA systems	510
WebLogic 6.1 et 7.0	510
WebLogic Workshop	511
Ressources développeur	512
L'offre de Hewlett-Packard : Netaction	512
Netaction : renaissance de e-Speak	512
HP Web Services 2.0	513
HP Web Services Registry 2.0	514
HP Web Services Transactions 1.0 (HP WST)	514
HP Middleware : arrêt partiel de l'activité	514
L'offre de IONA Technologies	515
L'offre de Novell	516
Composer : le serveur d'intégration	517
Workbench : l'environnement de développement intégré	517
JBroker : l'environnement d'exécution	518
L'offre d'Oracle	518
Les autres technologies Java	519
The Mind Electric Glue et Gaia	520
Cape Clear : CapeConnect et CapeStudio	521

Systinet WASP Server for Java et WASP UDDI	522
Bowstreet Business Web Factory	524
Collaxa Web Service Orchestration Server	524
PolarLake Web Services Express	524
AltoWeb Application Platform	525
Sonic XQ	526
Les prochaines évolutions	526
Projet Gaia (The Mind Electric)	526
Projet Globus (globus.org)	527
Projet OGSA (globus.org)	527
Sites de référence et ressources	528
Apache	528
BEA-WebGain	528
Borland	528
Cape Clear	528
Divers éditeurs	528
IBM	529
IONA	529
Globus Project	529
Hewlett-Packard	530
JCP	530
Novell (ex-SilverStream)	530
Oracle	530
PolarLake	530
Sun Microsystems	531
Systinet (ex-Idoox)	531
The Mind Electric	531

CHAPITRE 15

La plate-forme .NET	533
Le framework .NET	535
Le CLR (Common Language Runtime)	536
La librairie objet (Framework Class Library)	542
Les langages du framework et C#	548
ASP.NET	550
Le développement de services Web avec Microsoft .NET	569
La génération d'un service Web	569
La génération d'un proxy en C#	580

Guide de développement	584
WSE (Web Service Enhancements) 1.0 pour Microsoft.NET	592
.NET MyServices	597

CHAPITRE 16

Les implémentations sur le poste de travail	599
Le behavior Internet Explorer	600
Utilisation du behavior WebService	600
Services Web en ECMAScript avec Mozilla	606
Utilisation de l'API SOAP	606
Utiliser Microsoft Office XP en tant que client SOAP	613
Découverte d'un service Web	613
Implémentation du service Web	615
Description détaillée du Web Services Toolkit 2.0	617
Macromedia Flash	619
Schéma d'implémentation d'un service Web	620
Conclusion	622
Applications Web grand public	623
Applications d'entreprise (étendue)	623
Le retour sur investissement	624

CHAPITRE 17

Le défi de l'interopérabilité	625
Les tests d'interopérabilité SOAP	626
SOAP Builders Round I	627
SOAP Builders Round II	629
Les tests d'interopérabilité WSDL (et compléments SOAP)	631
SOAP Builders Round III	631
SOAP Builders Round IV	632
SOAP Builders Round V	632
Les tests d'interopérabilité UDDI	633
Les tests d'interopérabilité globaux	634
Le consortium industriel WS-I	634
Objectif de l'organisation	634
Organisation et groupes de travail	636
Introduction du concept de profil	636

Vers une interopérabilité généralisée	640
Ressources	640
Sites Internet (points d'accès, tests et résultats)	640
Mailing-lists	641
Documents	642

QUATRIÈME PARTIE

L'infrastructure des services Web	645
--	-----

CHAPITRE 18

Fiabilité des échanges	647
Les enjeux	649
La sémantique opérationnelle des échanges	651
L'échange fiable	652
Un problème d'architecture de spécifications	654
HTTPR	656
Les relations entre HTTPR et HTTP	656
L'identification des serveurs et des canaux	659
Les transactions et les agents HTTPR	660
Le format de l'entité HTTPR	661
Les commandes HTTPR	663
Les transactions internes aux agents HTTPR	667
Les relations entre HTTPR et le protocole de messagerie fiable	670
Quelques schémas d'applications d'HTTPR	672
Conclusion	681
WS-Reliability	681
Présentation générale	681
Le modèle	683
Les messages et leur structure	686
La liaison SOAP WS-Reliability/HTTP	690
Conclusion	691
Avantages et inconvénients des deux approches	691

CHAPITRE 19

Gestion de la sécurité	693
L'architecture et la roadmap de la sécurité pour les services Web ..	699
L'infrastructure de sécurité pour les services Web	701

L'architecture des spécifications de sécurité	703
Le développement de l'infrastructure de sécurité des services Web	706
WSS-Core	709
XML Signature	710
XML Encryption	711
L'entrée de l'en-tête Security	714
Les jetons de sécurité	715
Les références aux jetons de sécurité	716
La signature	717
Le chiffrement	718
La gestion de la sécurité avec WSE .NET	719
La gestion des certificats X.509	720
L'authentification	721
La signature	726
Le chiffrement	728
Un exemple d'interopérabilité en J2EE et .NET	730
Serveur .NET	731
Client .NET	735
Client et serveur Java	743
Fonctionnement de l'exemple	753
Exemple d'un message SOAP signé	754
Conclusion	757
Références	757
Documents	757
Ressources	758
Implémentations	758

CHAPITRE 20 759

La gestion des transactions	759
La gestion d'état	760
Les processus métier	761
L'infrastructure de gestion de transactions	762
Les limites de la gestion transactionnelle	764
La viabilité	764
La confiance	765
Les activités	766
Les technologies de services Web appliquées aux transactions et activités	768
Business Transaction Protocol	768
WS-Coordination et WS-Transaction	770

Les protocoles de métacoordination	774
Le protocole d'activation	774
Le protocole de registration	779
Le rôle « générique » de coordinateur	782
Les protocoles de coordination spécifiques	783
Le protocole de coordination des transactions	783
Le protocole bilatéral de terminaison	786
Le protocole bilatéral de terminaison avec acquittement	787
Le protocole bilatéral de confirmation en deux étapes	787
Le protocole bilatéral d'étape zéro	791
Le protocole bilatéral de notification d'issue	792
Les relations entre les protocoles	792
Le protocole de coordination des activités	795
La création d'un contexte de coordination d'activité	797
Les protocoles bilatéraux	797
Le pilotage d'une tâche transactionnelle	802
Conclusion	804

CHAPITRE 21

Gestion des processus métier	807
Spécifications initiales	809
Nouvelles spécifications	810
Effervescence dans le monde du BPM	811
Services Web, processus métier, orchestration et chorégraphie	813
Processus métier	813
Orchestration	814
Chorégraphie	814
Positionnement des spécifications	815
Modélisation de la gestion des processus métier	815
Principales spécifications en présence	817
BPEL4WS	817
BPML	823
WSCI	825
WSCL	827
WSFL	831
XLANG	831
Vers une entreprise toujours plus étendue	832

Sites de référence et ressources	833
Documents	833
Ressources	834
Organisations	835
Spécifications	835
Éditeurs	836
Produits	837
Outils	837

CINQUIÈME PARTIE

Études de cas	839
----------------------------	-----

CHAPITRE 22

Scénarios d'architectures – Implémentation des clients ...	841
Scénario n°1 (architecture statique – implémentation Java)	843
Système existant	843
Nouveau système	845
Implémentation	845
Constat	862
Scénario n°2 (architecture dynamique – implémentation Java)	863
Évolution	864
Nouveau système	864
Implémentation	865
Constat	874
Scénario n°3 (architecture dynamique – implémentation .NET)	875
Évolution	876
Nouveau système	876
Implémentation	876
Constat	880
Scénario n°4 (architecture en processus métier)	880
Évolution	881
Nouveau système	881
Implémentation	881
Constat	897
Conclusion	898

CHAPITRE 23

Architecture statique – Implémentation des services Java	901
Implémentation	901
Produits utilisés	901
Apache Tomcat 4.1.12	902
Sun Microsystems SDK Standard Edition 1.4.1	902
Apache SOAP 2.3.1	902
Sun Microsystems JavaMail 1.2	902
Sun Microsystems JavaBeans Activation Framework 1.0.2	903
Apache Axis 1.0	903
Microsoft behavior WebService 1.0.1.1120	903
Paramétrage des produits	903
Développement	907
Application Web de SW-Voyages	908
Partie serveur de l'application Web de SW-Voyages	908
Applications Web des partenaires de SW-Voyages	918
Partie serveur de l'application Web des partenaires de SW-Voyages	919

CHAPITRE 24

Architecture dynamique (UDDI) – Implémentation Java	925
Implémentation	925
Produits utilisés	925
The Mind Electric GLUE Professional 3.1	926
Paramétrage des produits	926
Développement	936
Publication des modèles et services à destination de l'annuaire UDDI	936
Application Web de SW-Voyages	949
Partie serveur de l'application Web de SW-Voyages	950
Applications Web des partenaires de SW-Voyages	954
Partie serveur de l'application Web des partenaires de SW-Voyages	954

CHAPITRE 25

Architecture dynamique (UDDI) – Implémentation .NET	955
Implémentation	955
Produits utilisés	955
Microsoft Internet Information Server (IIS) 5.0	956

Microsoft Visual Studio.NET 7.0	956
Microsoft UDDI.NET SDK 1.76 bêta	956
Paramétrage des produits	956
Développement	957
Application Web de SW-Voyages	957
Migration de l'application Web de SW-Voyages vers le framework .NET	957
Applications Web des partenaires de SW-Voyages	973
Partie serveur de l'application Web des partenaires de SW-Voyages	973
 CHAPITRE 26	
Architecture en processus métier (BPEL)	975
Implémentation	975
Produits utilisés	976
Apache Tomcat 4.1.12	976
Collaxa BPEL Orchestration Server 2.0 bêta 4	976
Microsoft behavior WebService 1.0.1.1120	977
Sun Microsystems SDK Standard Edition 1.4.1	977
Paramétrage du serveur Collaxa	977
Développement	978
Orchestration du processus de réservation	978
Application Web de SW-Voyages	982
Partie serveur de l'application Web de SW-Voyages	984
Applications Web des partenaires de SW-Voyages	1004
Partie serveur de l'application Web des partenaires de SW-Voyages	1005
Conclusion	1015

SIXIÈME PARTIE

Conclusion	1017
Les services	1020
L'agrégation de services	1021
La question de l'infrastructure	1024
Le contrat de service	1025
La pratique	1029

SEPTIÈME PARTIE

Annexe	1031
Glossaire	1033
Index	1041