



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

*Ανάλυση Εφαρμογών Επιχειρησιακής  
Μοντελοποίησης σε Περιβάλλον Ανοικτού Κώδικα –  
Ανάπτυξη Πρωτοτύπου*

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΑΠΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

**Επιβλέπων :** Ιωάννης Χαραλαμπίδης  
Επίκουρος Καθηγητής Πανεπιστημίου Αιγαίου

Αθήνα, Ιούνιος 2010



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ  
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ  
ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

*Ανάλυση Εφαρμογών Επιχειρησιακής  
Μοντελοποίησης σε Περιβάλλον Ανοικτού  
Κώδικα – Ανάπτυξη Πρωτοτύπου*

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΑΠΠΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

**Επιβλέπων :** Ιωάννης Χαραλαμπίδης  
Επικουρος Καθηγητής Πανεπιστημίου Αιγαίου

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 23<sup>η</sup> Ιουνίου 2010.

(Υπογραφή)

.....  
Ι. Χαραλαμπίδης  
Επικουρος Καθηγητής  
Πανεπιστημίου Αιγαίου

(Υπογραφή)

.....  
Δ. Ασκούνης  
Αναπληρωτής Καθηγητής  
Ε.Μ.Π.

(Υπογραφή)

.....  
Ι. Ψαρράς  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούνιος 2010

(Υπογραφή)

.....

**ΠΑΠΠΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ**

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

© 2010 – All rights reserved

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Σε ένα διεθνοποιημένο περιβάλλον με ισχυρό και απρόβλεπτο ανταγωνισμό, ραγδαία μεταβαλλόμενες συνθήκες, ιδιαίτερες πελατειακές απαιτήσεις, καθίσταται δύσκολο και πολύπλοκο για έναν οργανισμό ή μια επιχείρηση να παραμείνουν ανταγωνιστικοί και να ανταπεξέρχονται στις ολοένα και αυξανόμενες δυσκολίες. Για να επιτύχουν κάτι τέτοιο πρέπει να μεταβάλλουν την δομή και την συμπεριφορά τους ώστε να προσαρμόζονται στις απαιτήσεις που παρουσιάζονται. Ένας τρόπος για να επιτευχθεί αυτό είναι μέσω της μοντελοποίησης και διαχείρισης των επιχειρηματικών διαδικασιών που χρησιμοποιούν.

Η Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών αναφέρεται στην ανάλυση, σχεδίαση, υλοποίηση, εκτέλεση και βελτιστοποίηση των διαδικασιών που προσομοιώνουν την λειτουργία μιας επιχείρησης. Για την υλοποίηση της διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών έχει αναπτυχθεί ένα σύνολο εργαλείων λογισμικού, τα Συστήματα Μοντελοποίησης – Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών. Τέτοια εργαλεία στόχο έχουν να παρέχουν μια συνολική λύση ως προς την μοντελοποίηση και διαχείριση των διαδικασιών, και απευθύνονται τόσο σε στελέχη μιας επιχείρησης που ασχολούνται με την διοίκηση αυτής, όσο και με προγραμματιστές. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει ραγδαία ανάπτυξη των εργαλείων αυτών, με μια πληθώρα παρεχόμενων λύσεων.

Στην παρούσα διπλωματική γίνεται μια παρουσίαση και σύγκριση των συστημάτων μοντελοποίησης – διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών Intalio BPMS, JBoss jBPM, Enhydra Shark, Bonita Open Solution και Process Maker. Τα εργαλεία αυτά λειτουργούν υπό το καθεστώς του λογισμικού ανοικτού κώδικα, γεγονός που παρουσιάζει πλεονεκτήματα όπως το σχεδόν μηδενικό κόστος και την ευρεία βάση ανάπτυξης, αλλά και μειονεκτήματα, όπως την αστάθεια και την υψηλή αποδοχή του ρίσκου που περικλείουν, για όποια επιχείρηση θελήσει να τα χρησιμοποιήσει.

Τα πέντε αυτά επιλεγμένα συστήματα λογισμικού συγκρίνονται μέσα από μια σειρά κριτηρίων τα οποία στόχο έχουν να καταδείξουν τις δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα/αδυναμίες που παρουσιάζουν σε κάθε κριτήριο. Συγκεκριμένα ελέγχονται ως προς τη συμμόρφωση τους σε πρότυπα ελέγχου ροής διαδικασιών, σε πρότυπα δεδομένων, σε πρότυπα πόρων, ως προς τις απαιτήσεις τους σε συγγραφή κώδικα, στην ευκολία χρήσης, στην ευκολία εγκατάστασης και ως προς την διασυνδεσιμότητα που παρουσιάζουν με τρίτα συστήματα λογισμικού. Μέσα από όλα τα κριτήρια γίνεται μια συνολική αξιολόγηση κάθε συστήματος, και παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν.

Τέλος, με βάση την ανάλυση και σύγκριση των συστημάτων ως προς τα επιλεγμένα κριτήρια, προκρίνεται ένα εργαλείο για να χρησιμοποιηθεί στην μοντελοποίηση διαδικασιών μιας επιχείρησης, ώστε να δοθεί και παραδειγματικά η λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος.

## **ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ**

Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών, Μοντελοποίηση Επιχειρηματικών Διαδικασιών, Σύστημα Μοντελοποίησης Επιχειρηματικών Διαδικασιών, Σύστημα Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών, Intalio BPMS, JBoss jBPM, Enhydra Shark, Bonita Open Solution, Process Maker, Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα, Πρότυπα Ελέγχου Ροής, Πρότυπα Δεδομένων, Πρότυπα Πόρων, Μηδενικός Κώδικας, Ευκολία Χρήσης, Ευκολία Εγκατάστασης, Διασυνδεσιμότητα





## ***ABSTRACT***

In a globalized environment with powerful and unpredictable competition, rapidly varying conditions, demanding customer requirements, it is complex and difficult for an organization or corporation to remain competitive, whilst withstanding the ever – increasing difficulties. To achieve such strength and adapt to the requirements that present themselves, it is necessary to modify the business structure and business logic used. One way of achieving this is through modeling and management of the business processes in use.

Business Process Management refers to analysis, design, implementation, execution and optimization of the processes that simulate the business functions. To assist business process management, a set of software tools has been developed, the Business Process Modeling (or Management) Systems. Such tools aim at providing a total solution with aspects to both the modeling and management of business processes, and can be utilized by management executives as well as software engineers or programmers. In the last few years there has been a rapid development of such tools, with a variety of provided solutions.

In this paper takes place a presentation and comparison of the business process modeling systems Intalio BPMS, JBoss jBPM, Enhydra Shark, Bonita Open Solution and Process Maker. These systems are offered under an open source license, with the advantages of close to zero cost and wide development base, as well as with the shortcomings of instability and high involved risk, to any organization that wishes to utilize them.

These five selected software systems are compared through a series of criteria, that aim to display the capabilities and the advantages/shortcomings that each of them have in any given criteria. They are tested against the conformance they present to the criteria of control – flow patterns, data patterns, resource patterns, zero code, usability, ease of installation, integration with third systems. Through the criteria a sum up to a total evaluation for each system is conducted and the findings are presented.

Last, based on the analysis and comparison of the systems against the selected criteria, the highest evaluated tool is used in the modeling of a business' processes, to serve as an example how such a system functions.

## ***KEY WORDS***

Business Process Management, Business Process Modeling, Business Process Modeling System, Business Process Management System, Intalio BPMS, JBoss jBPM, Enhydra Shark, Bonita Open Solution, Process Maker, Open Source Software, Control – Flow Patterns, Data Patterns, Resource Patterns, Zero Code, Usability, Ease of Installment, Integration



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε το ακαδημαϊκό έτος 2009 – 2010 στη σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου για το μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών Τεχνο – Οικονομικά Συστήματα υπό την επίβλεψη του Δρ. κ. Γιάννη Χαραλαμπίδη, στον οποίο θέλω να εκφράσω τις ευχαριστίες μου, για την καθοδήγηση που μου παρείχε κατά την εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας.

Πρόσθετα θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου για την αμέριστη συμπαράσταση και την υποστήριξη που μου παρείχε όλα αυτά τα χρόνια. Ελπίζω η παρούσα διπλωματική να αποτελεί και μια μικρή δικαίωση των κόπων και των θυσιών της προς εμένα.



## Περιεχόμενα

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>4</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>6</b>
<b>ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ</b> .....	<b>14</b>
<b>ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ</b> .....	<b>18</b>
<b>1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>1</b>
1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ .....	1
1.2 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΤΟΜΟΥ.....	2
<b>2 ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ</b> .....	<b>5</b>
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
2.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ .....	6
2.3 ΣΤΑΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ .....	6
2.3.1 Καθορισμός Ρόλων και Σχέσεων.....	7
2.3.2 Καθορισμός Διαδικασίας.....	7
2.3.3 Μοντελοποίηση και Βελτιστοποίηση Διαδικασίας.....	8
2.3.4 Ανάπτυξη Διαδικασίας.....	8
2.3.5 Ενσωμάτωση της Διαδικασίας.....	8
2.3.6 Εγκατάσταση Διαδικασίας.....	8
2.3.7 Χρήση Διαδικασίας.....	8
2.3.8 Μέτρηση Διαδικασίας.....	8
2.4 ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ .....	9
2.5 ΓΛΩΣΣΕΣ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ .....	9
2.5.1 UML (Unified Modeling Language).....	10
2.5.2 BPML (Business Process Modeling Language).....	12
2.5.3 BPMN (Business Process Modeling Notation).....	14
2.5.4 WS-BPEL (Web Services Business Process Execution Language).....	19
<b>3 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ (BPMS'S – BUSINESS PROCESS MODELING SYSTEMS)</b> .....	<b>23</b>
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	23
3.2 OPEN SOURCE BPMS'S.....	27
3.2.1 Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα .....	27
3.2.2 Προκλήσεις και Ευκαιρίες για τους Προγραμματιστές Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα ....	29
3.2.3 Προκλήσεις και Ευκαιρίες για τους Χρήστες Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα .....	30
3.2.4 Εργαλεία Επιχειρηματικής Μοντελοποίησης Ανοικτού Κώδικα.....	32
3.3 INTALIO BPMS.....	33

3.3.1	Αρχιτεκτονική – Περιβάλλον Εργασίας.....	33
3.3.2	Intalio Designer.....	35
3.3.3	Intalio BPMS Server.....	40
3.4	JBoss JBPM.....	47
3.4.1	Αρχιτεκτονική – Περιβάλλον Εργασίας.....	47
3.4.2	Γραφικό Περιβάλλον Σχεδίασης Διαδικασιών – Graphical Process Designer (GPD) .....	50
3.4.3	Περιβάλλον Διαχείρισης Ροών Εργασιών – GWT Console Application.....	55
3.4.4	Δικτυακό Γραφικό Περιβάλλον Σχεδίασης BPMN – Signavio Web Modeler .....	56
3.5	ENHYDRA SHARK.....	57
3.5.1	Αρχιτεκτονική και Περιβάλλον Εργασίας.....	57
3.5.2	Together Workflow Server και TWS Admin Application.....	58
3.5.3	Together Workflow Editor.....	68
3.6	BONITA OPEN SOLUTION .....	69
3.6.1	Αρχιτεκτονική και Περιβάλλον Εργασίας.....	69
3.6.2	Bonita Studio.....	70
3.6.3	Bonita Forms .....	72
3.6.4	Bonita User Experience .....	73
3.7	PROCESS MAKER.....	75
3.7.1	Αρχιτεκτονική – Περιβάλλον Εργασίας.....	75
3.7.2	Process Maker Web Interface .....	77
<b>4</b>	<b>ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ OPEN SOURCE BPMS'S.....</b>	<b>83</b>
4.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	83
4.2	ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ.....	92
4.2.1	Κριτήριο Προτύπων Ελέγχου Ροής – Control Flow Patterns .....	92
4.2.2	Κριτήριο Προτύπων Δεδομένων – Data Patterns .....	92
4.2.3	Κριτήριο Προτύπων Πόρων – Resource Patterns.....	92
4.2.4	Κριτήριο Μηδενικού Κώδικα – Zero Code.....	92
4.2.5	Κριτήριο Ευκολίας Χρήσης – Usability .....	93
4.2.6	Κριτήριο Ευκολίας Εγκατάστασης – Installation.....	93
4.2.7	Κριτήριο Διασυνδεσιμότητας με Τρίτα Συστήματα – Integration.....	93
4.3	ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΡΟΗΣ .....	93
4.4	ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	95
4.5	ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΠΟΡΩΝ .....	95
4.6	ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΜΗΔΕΝΙΚΟΥ ΚΩΔΙΚΑ.....	96
4.7	ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΕΥΚΟΛΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ .....	98
4.8	ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΕΥΚΟΛΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	99
4.9	ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΤΡΙΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ .....	101

4.10	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ .....	101
<b>5</b>	<b>ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ INTALIO .....</b>	<b>105</b>
5.1	ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ TECH SERVICES .....	105
5.2	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ .....	106
5.2.1	<i>Διαδικασία Υποβολής Αιτήματος Προμήθειας Εξοπλισμού .....</i>	<i>106</i>
5.2.2	<i>Διαδικασία Υποβολής Αιτήματος Υποστήριξης .....</i>	<i>112</i>
5.3	ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	124
<b>6</b>	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>125</b>





## ***Ευρετήριο Εικόνων***

Εικόνα 2-1: Λεπτομερής Όψη του κύκλου ζωής Επιχειρηματικής Διαδικασίας [4] .....	7
Εικόνα 2-2: Δομή Διαγραμμάτων UML .....	12
Εικόνα 2-3: Παράδειγμα ιδιωτικής επιχειρηματικής διαδικασίας .....	15
Εικόνα 2-4: Παράδειγμα αφηρημένης διαδικασίας .....	16
Εικόνα 2-5: Παράδειγμα συνεργατικής διαδικασίας .....	17
Εικόνα 2-6: Βασικά στοιχεία μοντελοποίησης (α) .....	18
Εικόνα 2-7: Βασικά στοιχεία μοντελοποίησης (β) .....	19
Εικόνα 2-8: Βασικά στοιχεία μοντελοποίησης (γ) .....	19
Εικόνα 3-1: Μαγικό Τετράγωνο Gartner 2009 [29] .....	26
Εικόνα 3-2: Μαγικό Τετράγωνο Gartner 2007 [30] .....	26
Εικόνα 3-3: Ιστορικό Διανομών Open Source BPMS [37] .....	33
Εικόνα 3-4: Η Αρχιτεκτονική του Intalio .....	34
Εικόνα 3-5: Intalio   BPMS Designer .....	35
Εικόνα 3-6: Intalio Process Explorer .....	36
Εικόνα 3-7: Intalio Palette .....	37
Εικόνα 3-8: Intalio Design Area .....	38
Εικόνα 3-9: Intalio Outline .....	38
Εικόνα 3-10: Intalio Mapper .....	39
Εικόνα 3-11: Intalio Form Editor .....	40
Εικόνα 3-12: Intalio   BPMS Server Architecture .....	40
Εικόνα 3-13: Intalio Administration Console .....	41
Εικόνα 3-14: Συνολική Εικόνα Tempo .....	42
Εικόνα 3-15: Tempo και BPEL4People .....	43
Εικόνα 3-16: Εισαγωγή και Ολοκλήρωση Εργασίας στο Intalio Tempo .....	47
Εικόνα 3-17: Όραμα για JBoss jBPM .....	48
Εικόνα 3-18: jBPM Αρχιτεκτονική .....	49
Εικόνα 3-19: Γραφικό Περιβάλλον Σχεδίασης Διαδικασιών - Eclipse jPDL .....	50
Εικόνα 3-20: Process Editor - Diagram View .....	51
Εικόνα 3-21: Process Editor - Source View .....	52
Εικόνα 3-22: Eclipse IDE jPDL plugin Outline .....	53
Εικόνα 3-23: Eclipse IDE jPDL plugin - Project Explorer .....	54
Εικόνα 3-24: Eclipse IDE jPDL plugin - Console View .....	55
Εικόνα 3-25: jBPM GWT Console Application .....	55
Εικόνα 3-26: Signavio Web Modeler – Explorer .....	56
Εικόνα 3-27: Δημιουργία Διαδικασίας με Signavio Web Modeler .....	57

Εικόνα 3-28: Αρχιτεκτονική Enhydra Shark .....	58
Εικόνα 3-29: TWS Admin Repository Management.....	60
Εικόνα 3-30: TWS Admin Package Management.....	61
Εικόνα 3-31: TWS Admin Process Instantiation Management .....	62
Εικόνα 3-32: TWS Admin Process Monitor.....	63
Εικόνα 3-33: TWS Admin User Management.....	64
Εικόνα 3-34: TWS Admin Application Mapping.....	65
Εικόνα 3-35: TWS Admin Cache Management .....	66
Εικόνα 3-36: TWS Admin Worklist Management .....	67
Εικόνα 3-37: TWS Admin Process List.....	68
Εικόνα 3-38: TWE Graph View .....	69
Εικόνα 3-39: TWE XPDL View.....	69
Εικόνα 3-40: Αρχιτεκτονική Bonita Open Solution .....	70
Εικόνα 3-41: Αρχική Σελίδα Bonita Studio.....	72
Εικόνα 3-42: Δημιουργία Νέας Διαδικασίας στο Bonita Studio .....	72
Εικόνα 3-43: Bonita Form Builder .....	73
Εικόνα 3-44: Bonita User Experience .....	74
Εικόνα 3-45: Bonita User Experience Form.....	75
Εικόνα 3-46: Αρχιτεκτονική Process Maker στο περιβάλλον εγκατάστασης.....	76
Εικόνα 3-47: Αρχιτεκτονική Process Maker .....	77
Εικόνα 3-48: Process Maker Web Interface .....	77
Εικόνα 3-49: Process Maker Καρτέλα Διαχείρισης Χρηστών .....	78
Εικόνα 3-50: Process Maker Καρτέλα Διαχείρισης Περιπτώσεων .....	79
Εικόνα 3-51: Process Maker Καρτέλα Διαχείρισης Διαδικασιών .....	80
Εικόνα 3-52: Process Maker - Δημιουργία Διαδικασίας.....	80
Εικόνα 3-53: Process Maker - Δημιουργία Δυναμικής Φόρμας Αλληλεπίδρασης.....	81
Εικόνα 3-54: Process Maker - Δημιουργία Reports Διαδικασιών .....	81
Εικόνα 3-55: Process Maker - Παραδείγματα Reports.....	82
Εικόνα 3-56: Process Maker Καρτέλα Διαχείρισης Web Interface.....	82
Εικόνα 4-1: YeongSeok et al. Quality Evaluation Metrics (a) .....	84
Εικόνα 4-2: YeongSeok et al. Quality Evaluation Metrics (b) .....	84
Εικόνα 4-3: Helkiö, Seppälä Metrics.....	85
Εικόνα 4-4: Stoilov, Stoilova Evaluation Findings .....	85
Εικόνα 4-5: Garcês, de Jesus, Cardoso, Valente Framework .....	87
Εικόνα 4-6: Garcês, de Jesus, Cardoso, Valente Evaluation .....	87
Εικόνα 4-7: Bhagwanani Evaluation (a).....	88
Εικόνα 4-8: Bhagwanani Evaluation (b).....	89

Εικόνα 4-9: Control-flow Patterns Analysis.....	90
Εικόνα 4-10: Data Patterns Analysis .....	90
Εικόνα 4-11: Resource Patterns Analysis.....	91
Εικόνα 4-12: Γούτας - Επιπλέον Χαρακτηριστικά Αξιολόγησης.....	91
Εικόνα 5-1: Case Study - Tech Services Supply Request, BPMN Model.....	107
Εικόνα 5-2: Case Study- Tech Services Supply Request, Employee Login.....	108
Εικόνα 5-3: Case Study - Tech Services Supply Request, Initiate Supply Request.....	108
Εικόνα 5-4: Case Study - Tech Services Supply Request, Supply Form Completion.....	109
Εικόνα 5-5: Case Study - Tech Services Supply Request, Manager Login.....	109
Εικόνα 5-6: Case Study - Tech Services Supply Request, Responce Initiation .....	110
Εικόνα 5-7: Case Study - Tech Services Supply Request, Responce Completion .....	110
Εικόνα 5-8: Case Study - Tech Services Supply Request, Notification .....	111
Εικόνα 5-9: Case Study - Tech Services Supply Request, View Notification.....	111
Εικόνα 5-10: Case Study - Tech Services Service Request, BPMN Diagram.....	113
Εικόνα 5-11: Case Study - Tech Services Service Request, Customer Login.....	114
Εικόνα 5-12: Case Study - Tech Services Service Request, Request Initiation .....	114
Εικόνα 5-13: Case Study - Tech Services Service Request, Customer Care Form .....	115
Εικόνα 5-14: Case Study - Tech Services Service Request, Initiate Sales Task .....	115
Εικόνα 5-15: Case Study - Tech Services Service Request, Sales Request Completion.....	116
Εικόνα 5-16: Case Study - Tech Services Service Request, Sales Support Employee Login	116
Εικόνα 5-17: Case Study - Tech Services Service Request, Sales Support Task Initiation ..	117
Εικόνα 5-18: Case Study - Tech Services Service Request, Sales Support Form Completion .....	117
Εικόνα 5-19: Case Study - Tech Services Service Request, Sales Reply Notification.....	118
Εικόνα 5-20: Case Study - Tech Services Service Request, View Sales Reply Notification	118
Εικόνα 5-21: Case Study - Tech Services Service Request, Customer Login.....	119
Εικόνα 5-22: Case Study - Tech Services Service Request, Customer Care Process Initiation .....	119
Εικόνα 5-23: Case Study - Tech Services Service Request, Customer Care Form .....	120
Εικόνα 5-24: Case Study - Tech Services Service Request, Tech Request Task Initiation...	120
Εικόνα 5-25: Case Study - Tech Services Service Request, Tech Support Form Completion .....	121
Εικόνα 5-26: Case Study - Tech Services Service Request, Tech Employee Login .....	121
Εικόνα 5-27: Case Study - Tech Services Service Request, Tech Support Reply Task Initiation.....	122
Εικόνα 5-28: Case Study - Tech Services Service Request, Tech Support Reply.....	122

Εικόνα 5-29: Case Study - Tech Services Service Request, Tech Support Reply Notifications .....	123
Εικόνα 5-30: Case Study - Tech Services Service Request, View Tech Support Reply .....	123

## ***Ευρετήριο Πινάκων***

Πίνακας 1: Control - flow Patterns Evaluation.....	94
Πίνακας 2: Data Patterns Evaluation.....	95
Πίνακας 3: Resource Patterns Evaluation.....	96
Πίνακας 4: Zero Code Evaluation .....	98
Πίνακας 5: Usability Evaluation.....	99
Πίνακας 6: Installation Evaluation .....	100
Πίνακας 7: Integration Evaluation.....	101
Πίνακας 8: BPMS Evaluation.....	102



## ***1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ***

### ***1.1 Αντικείμενο της Διπλωματικής***

Στόχος της παρούσης διπλωματικής είναι η ανάλυση εφαρμογών επιχειρησιακής μοντελοποίησης σε περιβάλλον ανοικτού κώδικα. Η μοντελοποίηση επιχειρηματικών εφαρμογών αποτελεί ένα ταχύτατα αναπτυσσόμενο τομέα, και πλέον ολοένα και μεγαλύτερος αριθμός επιχειρήσεων και οργανισμών ενσωματώνουν στην υποδομή τους συστήματα μοντελοποίησης και διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών.

Εμπόδιο στην ευρύτερη αποδοχή τέτοιων συστημάτων αποτελεί το μεγάλο κόστος κτήσης και χρήσης τέτοιων συστημάτων, καθώς και το εύρος των αλλαγών που συνεπάγεται για την επιχειρηματική λειτουργία. Για τον σκοπό αυτό είναι πολύτιμο για μια επιχείρηση να μπορεί με ελάχιστο ή και μηδενικό κόστος να μπορεί να δοκιμάσει μια τέτοια λύση, ώστε να μπορεί να αποκτήσει πρακτική αντίληψη των αλλαγών που χρειάζονται και των δυσκολύνσεων που παρέχονται, κατανοώντας ταυτόχρονα και τα προβλήματα που ενδέχεται να ενσκήψουν. Η δυνατότητα αυτή παρέχεται από τα συστήματα μοντελοποίησης/διαχείρισης επιχειρηματικών εφαρμογών που λειτουργούν σε περιβάλλον ανοικτού κώδικα.

Στην διπλωματική παρουσιάζονται και αναλύονται τέτοια συστήματα, βάση της θέσης που κατέχουν στην αγορά των BPMS (Business Process Management Systems), των δυνατοτήτων τους και της ικανότητάς τους να παρέχουν μια κατά το περισσότερο ολοκληρωμένη λύση στον τομέα της μοντελοποίησης και διαχείρισης επιχειρηματικών εφαρμογών. Τα συστήματα αυτά είναι τα Intalio BPMS, JBoss jBPM, Enhydra Shark, Bonita Open Solution και Process Maker. Μέσω της παρουσίασής τους στοχεύεται η ανάδειξη των χαρακτηριστικών που διαθέτουν και των δυνατοτήτων που προσφέρουν.

Τα επιλεγμένα συστήματα αποτελούν μια πιθανή λύση που μπορεί κάποια επιχείρηση ή οργανισμός να εφαρμόσει, για να επιτύχει τον ζητούμενο στόχο της μοντελοποίησης των διαδικασιών του. Για να προσφερθεί μια βαθύτερη αντίληψη των συστημάτων και των πλεονεκτημάτων/μειονεκτημάτων τους επιχειρείται μια σύγκριση βάσει μιας σειράς κριτηρίων, που η διεθνής βιβλιογραφία έχει καταδείξει ως ιδιαίτερος σημαντικά στον τομέα της διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών. Έτσι τα συστήματα αυτά ελέγχονται ως προς τη συμμόρφωση τους σε πρότυπα ελέγχου ροής διαδικασιών, πρότυπα δεδομένων και πρότυπα πόρων, που αποτελούν τα κύρια σημεία και στοιχεία της μοντελοποίησης μιας διαδικασίας ή ροής εργασίας. Πρόσθετα, τα συστήματα συγκρίνονται ως προς τις δυνατότητες που παρέχουν για διασύνδεση με τρίτα συστήματα ώστε να μπορούν να ενσωματωθούν εύκολα σε μια υφιστάμενη δομή. Ακόμη, για την όσο το δυνατόν πιο ομαλή



αποδοχή και χρήση τους, συγκρίνονται ως προς την ευκολία εγκατάστασης και χρήσης που παρουσιάζουν, έτσι ώστε να γίνει αντιληπτό το πόσο εύκολα μπορούν να υιοθετηθούν από μια επιχείρηση. Τέλος, μιας και τέτοια συστήματα οφείλουν να απευθύνονται και σε επιχειρηματικούς αναλυτές και στελέχη διοίκησης, με μεγαλύτερη κατανόηση της επιχειρηματικής λογικής, και όχι μόνο σε προγραμματιστές ή στελέχη του IT, ελέγχεται η απόδοση τους ως προς το κριτήριο του μηδενικού κώδικα, της δυνατότητας δηλαδή να μοντελοποιείται με τη χρήση τους μια διαδικασία με την ελάχιστη δυνατή συγγραφή κώδικα.

Μετά τη σύγκριση που επιχειρείται και τα συμπεράσματα που παρατίθενται βάσεις της προηγηθείσας ανάλυσης, υλοποιείται και η μοντελοποίηση διαδικασιών μιας επιχείρησης με το Intalio BPMS, που αποτελεί το προκρινόμενο από τη σύγκριση σύστημα, για να δοθεί και ένα παράδειγμα της λειτουργίας του εργαλείου και της διαδικασίας μοντελοποίησης.

## **1.2 Οργάνωση του Τόμου**

Η παρούσα διπλωματική είναι οργανωμένη ως εξής:

**Κεφάλαιο 1:** Παρουσίαση του αντικειμένου της διπλωματικής και της οργάνωσης που έχει ακολουθηθεί κατά τη συγγραφή της.

**Κεφάλαιο 2:** Στο κεφάλαιο 2 γίνεται μια σύντομη εισαγωγή στις επιχειρηματικές διαδικασίες, στην διαχείριση επιχειρηματικών διαδικασιών και τα στάδια που περιλαμβάνει. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στην μοντελοποίηση των επιχειρηματικών διαδικασιών που ακολουθείται από μια συνοπτική παρουσίαση των πιο γνωστών και ευρέως χρησιμοποιούμενων γλωσσών μοντελοποίησης, όπως οι UML, BPML, BPMN, WS – BPEL.

**Κεφάλαιο 3:** Στο κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται τα εργαλεία μοντελοποίησης επιχειρηματικών διαδικασιών μετά από μια σύντομη εισαγωγή στο λογισμικό ανοικτού κώδικα και στις προκλήσεις και ευκαιρίες που παρουσιάζει για μια επιχείρηση η αποδοχή του. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα εργαλεία Intalio BPMS, JBoss jBPM, Enhydra Shark, Bonita Open Solution και Process Maker. Στο καθένα από αυτά παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική του, το περιβάλλον εργασίας και τα τμήματά από τα οποία αποτελείται που αναφέρονται στη σχεδίαση και μοντελοποίηση επιχειρηματικών διαδικασιών, καθώς και στον εξυπηρετητή που χρησιμοποιούν για την εκτέλεση των διαδικασιών αυτών.

**Κεφάλαιο 4:** Στο κεφάλαιο 4 παρουσιάζεται ο τρόπος που θα γίνει η σύγκριση των συστημάτων, μέσω μιας σειράς κριτηρίων. Αρχικά παρουσιάζονται διάφορες έρευνες πάνω στο αντικείμενο με τα αποτελέσματά τους, και εξηγείται ο τρόπος επιλογής των κριτηρίων. Στη συνέχεια παρουσιάζεται κάθε κριτήριο, με μια περιγραφή για το τι περιέχει. Έπειτα ακολουθεί η σύγκριση των συστημάτων για κάθε κριτήριο και ακολουθείται από την συνολική αποτίμηση βάσει όλων των κριτηρίων και τα συνολικά συμπεράσματα.

**Κεφάλαιο 5:** Στο κεφάλαιο 5 παρουσιάζεται η μοντελοποίηση επιχειρηματικών διαδικασιών με χρήση του Intalio BPMS, ώστε να λειτουργήσει ως παράδειγμα των δυνατοτήτων ενός τέτοιου συστήματος.

**Κεφάλαιο 6:** Στο τελευταίο κεφάλαιο υπάρχει η λίστα με τις βιβλιογραφικές αναφορές που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής.



## **2 ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ**

### **2.1 Εισαγωγή**

Το σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον περιλαμβάνει ισχυρό και απρόβλεπτο ανταγωνισμό, ταχύτατα μεταβαλλόμενες συνθήκες, υψηλές πελατειακές απαιτήσεις και ένα παγκόσμιο χώρο δραστηριοποίησης. Τα αίτια πίσω από αυτό το ρευστό και ευμετάβλητο περιβάλλον είναι η ταχεία ανάπτυξη των τεχνολογιών, η παγκοσμιοποίηση των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και οι εναλλασσόμενες απαιτήσεις και προσδοκίες των καταναλωτών. Κάθε επιχείρηση σήμερα καλείται να ανταποκριθεί σε αυτό το δυναμικό περιβάλλον με ταχύτητα και ακρίβεια, ενώ θα πρέπει ταυτόχρονα να ικανοποιεί νέες απαιτήσεις χωρίς να απολέσει την κεκτημένη πελατειακή βάση.

Ο τρόπος για να παραμείνει μια επιχείρηση ανταγωνιστική και να επιτύχει την απαιτούμενη ανάπτυξη είναι να μεταβάλλει την δομή της και την συμπεριφορά της ώστε να ανταποκρίνονται στις μεταβαλλόμενες συνθήκες. Ωστόσο οι επιχειρήσεις, κυρίως κατά το παρελθόν αλλά και σήμερα, είναι δυσκίνητοι οργανισμοί, προσανατολισμένοι στις λειτουργίες και τις διεργασίες τους, με δυσκολία στην αφομοίωση νέων διεργασιών και την ανάπτυξη νέων δραστηριοτήτων. Παρ' όλα αυτά, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται η τάση στις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς να αφήνουν την παραδοσιακή οργανωτική τους προσήλωση στις λειτουργίες και να προσανατολίζονται στις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στα επιμέρους τμήματά τους. Ο προσανατολισμός αυτός διευκολύνει τον μετασχηματισμό των λειτουργιών και την αλλαγή της εστίασης της παραγωγικής διαδικασίας, έτσι ώστε να εναρμονίζεται με τις συνθήκες που επιβάλλει το περιβάλλον, τόσο το εσωτερικό όσο και το εξωτερικό, της επιχείρησης.

Οι επιχειρηματικές διαδικασίες (business processes) αποτελούν σύνολα δραστηριοτήτων και λειτουργιών μιας επιχείρησης με στόχο την διεκπεραίωση εργασιών για την παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών. Εναλλακτικά μπορούμε να ορίσουμε μια επιχειρηματική διαδικασία ως μια συντονισμένη αλυσίδα δραστηριοτήτων με σκοπό να παράξουν ένα επιχειρηματικό αποτέλεσμα [1]. Επομένως, μια επιχείρηση μπορεί να αναλυθεί σε σύνολα επιχειρηματικών διαδικασιών, απλούστερων και πολυπλοκότερων, που όλες μαζί συνθέτουν την γενικότερη επιχειρηματική λειτουργία μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού. Για να μπορεί λοιπόν ένας οργανισμός να μεταβάλλει τη δομή του ώστε να ανταποκριθεί καλύτερα στις μεταβαλλόμενες συνθήκες, οφείλει να γνωρίζει τις διεργασίες που εκτελούνται εντός του σε βάθος, καθώς και να έχει αντίληψη των επιρροών που έχουν στη συνολική λειτουργία. Η γνώση αυτή μπορεί να παράσχει τα κατάλληλα εφόδια για την τροποποίηση τους, ώστε να προσφέρουν το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που επιδιώκεται. Η όλη διαδικασία ανάλυσης,

επανασχεδιασμού και υλοποίησης διαδικασιών περιγράφεται από τον όρο Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών (Business Process Management) [2], [3].

## **2.2 Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών**

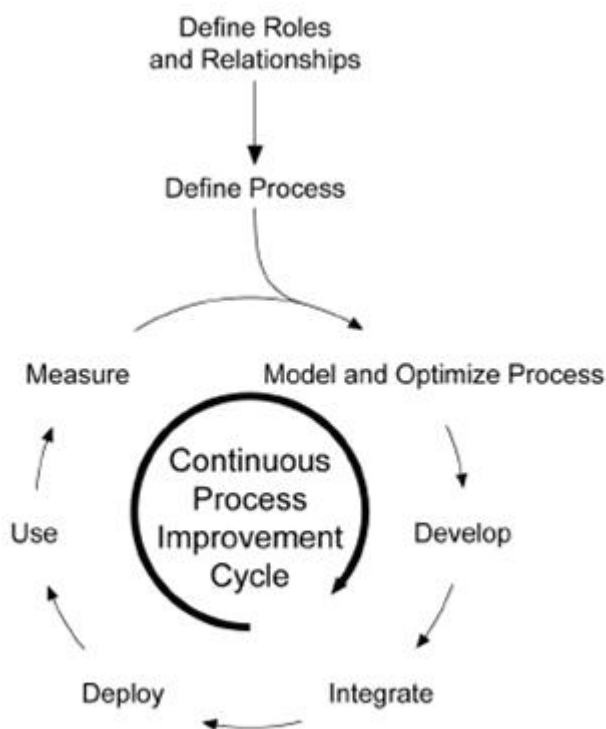
Η Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών (business process management - bpm) αφορά το σύνολο των ενεργειών που είναι απαραίτητες για την ανάλυση, τον σχεδιασμό και επανασχεδιασμό, την υλοποίηση, εκτέλεση, βελτιστοποίηση και παύση των διαδικασιών που διέπουν την λειτουργία της επιχείρησης [4], [5], [6], [7]. Στόχο έχει την καλύτερη δυνατή προσαρμογή της επιχείρησης στις απαιτήσεις που προβάλλει το περιβάλλον της, εσωτερικό και εξωτερικό.

Η διαχείριση επιχειρηματικών διαδικασιών πολύ συχνά αφορά την διαχείριση πολύ διαφορετικών διεργασιών, από αυτές που αφορούν τις λειτουργίες ενός οργανισμού έως διαλειτουργικές και διεπιχειρησιακές διεργασίες. Για το σκοπό αυτό κάνει χρήση εργαλείων και μεθόδων, ώστε να υποστηριχθεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο ο σχεδιασμός, η εκτέλεση, η διαχείριση και η ανάλυση των επιχειρηματικών διαδικασιών [8].

Δεδομένου ότι οι επιχειρηματικές διαδικασίες στόχο έχουν να προσομοιάσουν τις λειτουργίες της επιχείρησης και να ενσωματώσουν την επιχειρηματική λογική σε αυστηρά καθορισμένες δομές, είναι επόμενο ότι η διαχείριση τους θα πρέπει να είναι κατά τέτοιο τρόπο καθορισμένη, ώστε να μπορεί να επιτελεί το έργο του ελέγχου και της ανάλυσής τους. Σημαντικό ρόλο σε αυτό διατελεί η ανάλυση της διαχείρισης των επιχειρηματικών διαδικασιών σε διάφορα στάδια κατά τη διάρκεια της ζωής τους, ώστε να είναι εμφανής η λειτουργία κάθε σταδίου και η σημασία που έχει. Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζονται συνοπτικά τα στάδια που διέπουν τον κύκλο ζωής μιας επιχειρηματικής διαδικασίας και της διαχείρισής της.

## **2.3 Στάδια Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών**

Η διαχείριση επιχειρηματικών διαδικασιών επιβλέπει και επεμβαίνει σε κάθε ένα από τα στάδια της ζωής των επιχειρηματικών διαδικασιών. Τα στάδια αυτά είναι: καθορισμός ρόλων και σχέσεων, καθορισμός διαδικασίας, μοντελοποίηση και βελτιστοποίηση διαδικασίας, ανάπτυξη διαδικασίας, ενσωμάτωση διαδικασίας, εγκατάσταση διαδικασίας, χρήση διαδικασίας και μέτρηση διαδικασίας, όπως φαίνονται και στο παρακάτω σχήμα [4]:



Εικόνα 2-1: Λεπτομερής Όψη του κύκλου ζωής Επιχειρηματικής Διαδικασίας [4]

Παρακάτω παρουσιάζονται με περισσότερη λεπτομέρεια τα στάδια αυτά:

### 2.3.1 Καθορισμός Ρόλων και Σχέσεων

Το πρώτο βήμα για μια διαδικασία είναι να καθοριστούν με σαφήνεια οι ρόλοι των συμμετεχόντων στην διαδικασία καθώς και οι σχέσεις που διέπουν τόσο τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις, αλλά και με την ίδια την διαδικασία, καθώς και με εξωτερικούς παράγοντες. Σε κάθε επιχείρηση υπάρχουν προκαθορισμένοι ρόλοι για τους εργαζόμενους σε αυτή, είτε είναι διατυπωμένοι επίσημα είτε ανεπίσημα. Ο καθορισμός των ρόλων και των σχέσεων είναι σημαντικό κομμάτι, καθώς καταδεικνύει το ποιοί αλληλεπιδρούν με την διαδικασία και πως.

### 2.3.2 Καθορισμός Διαδικασίας

Το δεύτερο βήμα είναι ο καθορισμός της ίδιας της διαδικασίας, των εισόδων της, των μετασχηματισμών που λαμβάνουν χώρα σε αυτή και των εξόδων της, αν θεωρήσουμε την διαδικασία σαν ένα σύστημα. Είναι ένα ιδιαίτερα σημαντικό στάδιο που απαιτεί την αναλυτική καταγραφή των ζητημάτων με τα οποία θα ασχοληθεί η διαδικασία και τους τρόπους με τους οποίους θα επιτύχει τον σκοπό της. Το στάδιο αυτό προκύπτει από την ανάγκη αυτοματοποίησης μιας διεργασίας ή από την ανάγκη για την υλοποίηση μιας νέας διεργασίας βασισμένης στην στρατηγική της εταιρίας.

### **2.3.3 Μοντελοποίηση και Βελτιστοποίηση Διαδικασίας**

Κατόπιν του καθορισμού των απαιτήσεων μιας διαδικασίας με βάση την ανάγκη η οποία την δημιούργησε, επέρχεται το στάδιο της μοντελοποίησης της διαδικασίας. Στο στάδιο αυτό δημιουργείται μια λεπτομερής σχεδίαση της διαδικασίας από την επιχειρηματική σκοπιά και μετατρέπονται οι απαιτήσεις σε μια σειρά βημάτων που πρέπει να εκτελεστούν ώστε να ικανοποιηθεί η ανάγκη που οδήγησε στην δημιουργία της διαδικασίας. Στην όλη διαδικασία διενεργούνται υποθέσεις σχετικά με τον όγκο των εργασιών, το κόστος κάθε βήματος της διαδικασίας, την διαθεσιμότητα των πόρων που είναι απαραίτητοι για την εκτέλεση της διαδικασίας, καθώς και το χρόνο που απαιτεί κάθε βήμα να ολοκληρωθεί. Στόχος είναι να βελτιστοποιηθεί η διαδικασία ώστε να ικανοποιεί τις τεθείσες απαιτήσεις και προδιαγραφές.

### **2.3.4 Ανάπτυξη Διαδικασίας**

Στο βήμα αυτό πραγματοποιείται η ανάπτυξη της διαδικασίας με βάση την μοντελοποίηση που έχει προηγηθεί, και διενεργούνται τα απαραίτητα τεστ και προσομοιώσεις ώστε να επιβεβαιωθεί η λειτουργικότητα και χρηστικότητα της λύσης.

### **2.3.5 Ενσωμάτωση της Διαδικασίας**

Έπειτα από την ανάπτυξη της λύσης για την διαδικασία διασφαλίζεται ότι μπορεί να συνεργασθεί αρμονικά με τα υπάρχοντα συστήματα της εταιρίας, και άρα να ενσωματωθεί σε αυτά.

### **2.3.6 Εγκατάσταση Διαδικασίας**

Η διαδικασία εγκαθίσταται στα συστήματα που λειτουργούν για την παραγωγή της εταιρίας.

### **2.3.7 Χρήση Διαδικασίας**

Στο στάδιο αυτό χρησιμοποιείται η διαδικασία ώστε να επιτελέσει το σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε. Την ευθύνη για την εκτέλεση της έχουν εκπαιδευμένοι χρήστες που έχουν τον ρόλο να επιβλέπουν και να υποβοηθούν την ροή εκτέλεσής της.

### **2.3.8 Μέτρηση Διαδικασίας**

Στο στάδιο αυτό μετρούνται διάφορες παράμετροι της διαδικασίας καθώς και η απόδοσή της ώστε να επιβεβαιωθεί ότι καλύπτει τις προδιαγραφές δημιουργίας της. Σε περίπτωση που παρατηρηθούν αποκλίσεις διενεργείται ανάλυση της διαδικασίας ώστε να ελεγχθεί και να βρεθούν τυχόν σφάλματα και περιοχές που χρήζουν ή/και μπορούν να βελτιστοποιηθούν.

## **2.4 Μοντελοποίηση Επιχειρηματικών Διαδικασιών**

Η μοντελοποίηση επιχειρηματικών διαδικασιών (business process modeling) είναι η γραφική καταγραφή και αναπαράσταση των επιχειρηματικών διαδικασιών. Η διαδικασία της δημιουργίας και της αποτύπωσης των επιχειρηματικών μοντέλων μπορεί να προσφέρει πολλά στην επιχείρηση, καθώς προσφέρει έναν εύκολο, οπτικό τρόπο αναπαράστασης των διαδικασιών και των συστημάτων, ικανό να αποκαλύψει τα μυστικά και τα προτερήματα/ελαττώματα των διαδικασιών, χαρακτηριστικά δυσδιάκριτα όταν οι διαδικασίες είναι κρυμμένες πίσω από ανεπίσημες και μη καταγεγραμμένες πρακτικές. Βοηθάει με αυτό τον τρόπο στην κατανόηση, την ανάλυση, τον σχεδιασμό ή επανασχεδιασμό και την βελτιστοποίηση των διαδικασιών της επιχείρησης [5]. Συνοψίζοντας μπορούμε να έχουμε τα παρακάτω οφέλη από την μοντελοποίηση των επιχειρηματικών διαδικασιών [9], [10]:

- Ευκολία αναπαράστασης και επισκόπησης των διαδικασιών για διάγνωση προβλημάτων και κρίσιμων σημείων.
- Βαθύτερη κατανόηση των διαδικασιών.
- Παροχή καίριων και χρήσιμων πληροφοριών κατά τη διαδικασία σχεδιασμού και επανασχεδιασμού ή βελτιστοποίησης των διαδικασιών.
- Πλήρης καταγραφή όλων των βημάτων και των αλληλεπιδράσεων της διαδικασίας με όλα τα απαιτούμενα συστήματα.

Για την λειτουργία της μοντελοποίησης έχουν αναπτυχθεί πλήθος εργαλείων και μεθοδολογιών και γλώσσών μοντελοποίησης, που στόχο έχουν να βοηθήσουν και να αυτοματοποιήσουν την λειτουργία της μοντελοποίησης. Στην επόμενη ενότητα θα παρουσιαστούν συνοπτικά οι γλώσσες μοντελοποίησης, ενώ αναλυτικότερη παρουσίαση των διαφόρων εργαλείων μοντελοποίησης θα γίνει στο επόμενο κεφάλαιο.

## **2.5 Γλώσσες Μοντελοποίησης**

Από τη δεκαετία του '80 εμφανίστηκαν πολλές και διαφορετικές γλώσσες μοντελοποίησης, εξαιτίας της ανάπτυξης και του αυξανόμενου ενδιαφέροντος για την μοντελοποίηση επιχειρηματικών διαδικασιών. Σύμφωνα με το πλαίσιο UEML (Unified Enterprise Modeling Language) [11] οι μεθοδολογίες σχεδιασμού επιχειρήσεων (Enterprise Engineering Methodologies - EEMs) «περιγράφουν τις διαδικασίες σχεδιασμού της επιχείρησης και τη διασύνδεση αυτών. Μια μεθοδολογία μπορεί να εκφραστεί στη μορφή ενός μοντέλου διαδικασιών ή μιας δομημένης διαδικασίας, με συγκεκριμένες οδηγίες για κάθε δραστηριότητα σχεδιασμού επιχειρήσεων και ενσωμάτωσης. Κάθε μεθοδολογία μπορεί να χρησιμοποιήσει περισσότερες από μια γλώσσες μοντελοποίησης, και παρέχει καθοδήγηση για την αποτελεσματική παραγωγή μοντέλων υψηλής ποιότητας» [9], [12], [13].



Μερικές από τις γνωστές μεθοδολογίες μοντελοποίησης είναι [14], [13]:

- GRAI – Graphs with Results and Actions Inter-related
- CIMOSA – Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture
- ARIS Modeling Approach
- IDEF – Integrated DEFinition Methodology
- IEM – Integrated Enterprise Modeling
- GEM (Metis)
- ITM (Metis)
- UN/CEFACT UMM – UN/CEFACT Modeling Methodology

Οι περισσότερο γνωστές και χρησιμοποιούμενες γλώσσες μοντελοποίησης είναι οι:

- UML – Unified Modeling Language
- BPMML – Business Process Modeling Language
- BPMN – Business Process Modeling Notation
- WS-BPEL – Web Services Business Process Execution Language
- Petri Nets
- UeML – Unified Enterprise Modeling Language
- EEMML – Extended Enterprise Modeling Language
- WPDL – Workflow Process Definition Language
- XPDL – XML Process Definition Language
- EDOC – Enterprise Distributed Object Computing
- ebXML – electronic business XML

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν συνοπτικά οι σημαντικότερες από τις ανωτέρω γλώσσες μοντελοποίησης, με μια σύντομη αναφορά στα χαρακτηριστικά της κάθε μιας.

### **2.5.1 UML (Unified Modeling Language)**

Η UML (Unified Modeling Language – Ενοποιημένη Γλώσσα Μοντελοποίησης) [15] αποτελεί μια γλώσσα μοντελοποίησης αντικειμενοστραφούς προσανατολισμού. Περιλαμβάνοντας ένα τυποποιημένο σύνολο γραφημάτων μπορεί να ανταποκριθεί στη δημιουργία ενός μοντέλου για το σύστημα που εξετάζει. Το γεγονός ότι είναι επεκτάσιμη επιτρέπει την εισαγωγή νέων μοντέλων και σεναρίων, καθιστώντας την ικανή να ανταποκριθεί σε κάθε πολυσχιδή σενάρια. Το OMG (Object Management Group) [16] έχει καθορίσει ένα UML μεταμοντέλο MOF (Meta – Object Facility) και χρησιμοποιεί το πρότυπο XMI (XML Metadata Interchange) για την ανταλλαγή μεταδεδομένων μεταξύ των διαφόρων UML μοντέλων. Αρχικά η UML εστιάστηκε στην οπτικοποίηση, προσδιορισμό, κατασκευή και τεκμηρίωση συστημάτων λογισμικού, αν και πλέον χρησιμοποιείται με την

ίδια επιτυχία και στη μοντελοποίηση συστημάτων hardware, οργανικών δομών αλλά και επιχειρηματικών διαδικασιών.

Από τον Νοέμβριο του 2007 επίσημη έκδοση της UML είναι η UML 2.1.2, η οποία αποτελείται από τα εξής μέρη:

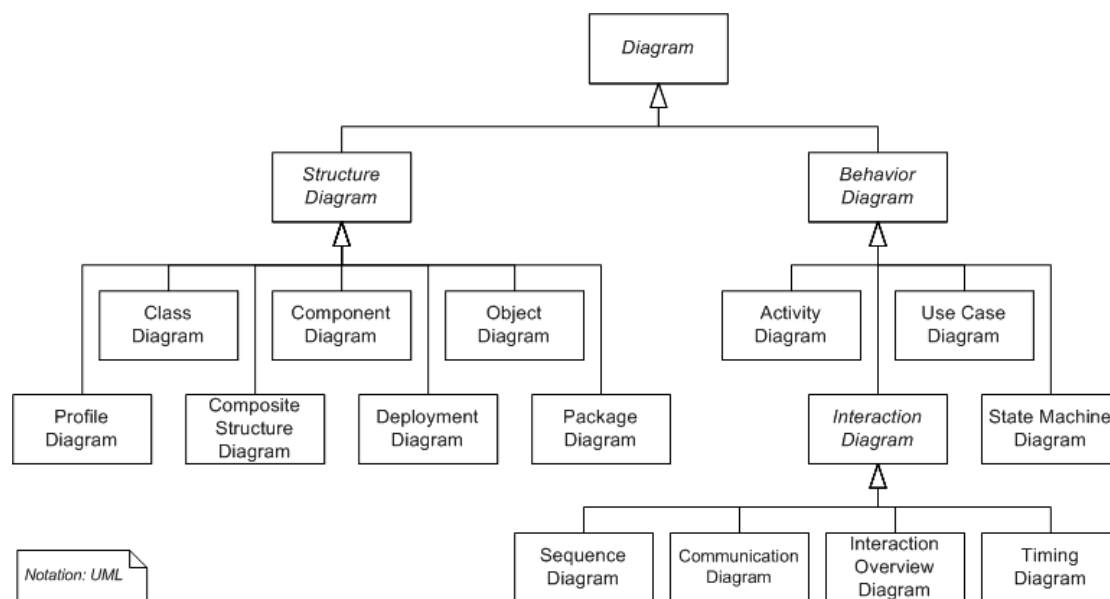
- Υπερδομή (Superstructure): Ορίζει τα έξι διαγράμματα δομής, τα τρία συμπεριφοράς, τα τέσσερα αλληλεπίδρασης και τα στοιχεία που τα αποτελούν.
- Υποδομή (Infrastructure): Ορίζει τις βασικές κλάσεις και αποτελεί την βάση για την Υπερδομή.
- UML Γλώσσα Περιορισμού Αντικειμένων 2.0 (UML Object Constraint Language 2.0): Επιτρέπει τον ορισμό σταθερών και συνθηκών.
- UML Ανταλλαγή Διαγραμμάτων 2.0 (UML Diagram Interchange 2.0): Επιτρέπει την επέκταση του UML μεταμοντέλου με ένα πρόσθετο πακέτο που αφορά πληροφορίες γραφικού περιεχομένου, ώστε να καταστήσει δυνατή την ανταλλαγή, αποθήκευση και αναπαράσταση – στην αρχική τους μορφή – μοντέλων.

Το μοντέλο UML δεν θα πρέπει να συγχέεται με το σύνολο των διαγραμμάτων ενός συστήματος, μιας και περιέχει και σημασιολογικές πληροφορίες για να καθοδηγεί τα στοιχεία και τα διαγράμματά του. Τα κύρια μέρη του μοντέλου ενός συστήματος είναι:

- i. Λειτουργικό Μοντέλο
  - Δείχνει την λειτουργικότητα του συστήματος από την οπτική του χρήστη.
  - Περιλαμβάνει διαγράμματα περίπτωσης χρήσης (use case diagrams).
- ii. Μοντέλο Αντικειμένων
  - Παρουσιάζει τη δομή και υποδομή του συστήματος μέσω της χρήσης αντικειμένων, χαρακτηριστικών, λειτουργιών και συνδέσμων.
  - Περιλαμβάνει τα διαγράμματα κλάσης.
- iii. Δυναμικό Μοντέλο
  - Παρουσιάζει την εσωτερική συμπεριφορά του συστήματος.
  - Εμπεριέχει τα διαγράμματα αλληλουχίας, δραστηριότητας και κατάστασης μηχανής.

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν τα μοντέλα UML μπορούν να εναλλαχθούν μεταξύ τους με τη χρήση του XMI προτύπου.

Ακολουθεί η δομή διαγραμμάτων της UML:



Εικόνα 2-2: Δομή Διαγραμμάτων UML

### 2.5.2 BPML (Business Process Modeling Language)

Η BPML (Business Process Management Language – Γλώσσα Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών) παρέχει έναν αφηρημένο τρόπο μοντελοποίησης των επιχειρηματικών διαδικασιών και των οντοτήτων που τις υποστηρίζουν. Χρησιμοποιεί για τη μοντελοποίηση όλων των διαδικασιών μιας επιχείρησης, καθώς μπορεί να καλύψει δραστηριότητες κυμαινόμενης πολυπλοκότητας, συναλλαγές, διαχείριση δεδομένων, συγχρονισμό, λειτουργική σημασιολογία και χειρισμό εξαιρέσεων. Παρέχει ακόμη «μια γραμματική της μορφής XML schema για την μονιμότητα (persistence) και την εναλλαγή προσδιορισμών ανάμεσα σε ετερογενή συστήματα και εργαλεία μοντελοποίησης [17]. Εξαιτίας του προσανατολισμού της BPML σε γενικές διαδικασίες (generic processes), η γλώσσα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε μοντελοποίηση σύνθετων εταιρικών και δικτυακών δομών. Για τον σκοπό αυτό εστιάζει σε:

- Ειδικούς τύπους δραστηριοτήτων σχετικούς με ανταλλαγή μηνυμάτων, διαχείριση γεγονότων, καθυστέρηση ανάκλησης.
- Χαρακτηριστικά υποστηρικτικά της συσχέτισης στιγμιτύπων, της εξαγωγής τμημάτων μηνυμάτων και του εντοπισμού στιγμιτύπων υπηρεσιών.
- Υποστήριξη συναλλαγών μέσω τμηματικά δομημένου πλαισίου, διαχείρισης εξαιρέσεων και ανάκλησης.

Η BPML είναι ιδιαίτερα εστιασμένη στην μοντελοποίηση επιχειρηματικών διαδικασιών εξαιτίας της σημασιολογικής ποικιλομορφίας που παρουσιάζει για την αναπαράσταση εργασιακών και πληροφοριακών ροών. Έχει δυνατότητες ενοποίησης κατανεμημένων υπολογιστικών μοντέλων, υποστηρίζει πλήθος επιχειρηματικών διεργασιών κοινών σε πολλές

επιχειρήσεις και μπορεί να αναπαραστήσει τις διάφορες μορφές συνεργασίας επιχείρησης με επιχείρηση (B2B).

Η δομή της BPML καθορίζεται από τους ορισμούς, τις δραστηριότητες και τις διαδικασίες, αλλά και πλήθος άλλων στοιχείων που θα αναφερθούν επιγραμματικά.

- Ορισμοί (Definitions): ένα πακέτο (package) της BPML αποτελεί ένα σύνολο βασικών ορισμών του μοντέλου, αλλά και ορισμών από άλλες γλώσσες όπως είναι η XML (eXtensible Markup Language) [18] ή η WSDL (Web Services Definition Language) [19], [20]. Χρήσιμο είναι να αναφερθεί ότι τους ορισμούς μπορούν να συνοδεύουν μεταδεδομένα σε φυσική γλώσσα αλλά και μεταδεδομένα κατάλληλα για την επεξεργασία από εφαρμογές.
- Δραστηριότητες (Activities): μια δραστηριότητα είναι ένα στοιχείο της BPML που υλοποιεί και μοντελοποιεί μια συγκεκριμένη λειτουργία. Ο ορισμός μιας δραστηριότητας καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο θα εκτελεστεί αυτή. Τις δραστηριότητες τις χωρίζουμε σε απλές και σύνθετες, που αποτελούν συνδυασμούς απλών και σύνθετων δραστηριοτήτων.
- Πλαίσια (Contexts): ένα πλαίσιο ορίζει ένα περιβάλλοντα χώρο για την εκτέλεση δραστηριοτήτων, καθώς και το πως αυτές αλληλεπιδρούν και ενεργούν μέσα σε αυτό.
- Διαδικασίες (Processes): μια δραστηριότητα είναι ουσιαστικά μια σύνθετη δραστηριότητα που καθορίζει το δικό της πλαίσιο. Μπορεί να οριστεί ανεξάρτητα από άλλες (top – level process) ή και ως εμφωλιασμένη μέσα σε κάποια άλλη (nested process). Οι τρεις τύποι διαδικασιών που υποστηρίζει η BPML είναι οι δραστηριότητα (activity), μήνυμα (message), σήμα (signal).
- Ιδιότητες (Properties): οι ιδιότητες κρατούν τον τύπο και ίσως αρχική τιμή, και είναι απλού (simple) ή σύνθετου (complex) τύπου ή στοιχείο(element).
- Σήματα (Signals): τα σήματα λειτουργούν συντονιστικά για την εκτέλεση δραστηριοτήτων εντός του ίδιου πλαισίου.
- Χρονοδιάγραμμα (schedule): το χρονοδιάγραμμα χρησιμοποιείται για να καθορίσει μια αλληλουχία γεγονότων.
- Εξαιρέσεις (Exceptions): οι εξαιρέσεις χρησιμοποιούνται για να ορίζονται διαδικασίες για να αντιμετωπίζουν τις έκτακτες περιπτώσεις που δεν εμπίπτουν στην συνηθισμένη ροή εκτέλεσης.
- Συναλλαγές (Transactions): οι συναλλαγές στην BPML παρέχουν την δυνατότητα της αντιστροφής της εκτέλεσης μιας διαδικασίας σε περίπτωση σφάλματος.

### 2.5.3 *BPMN (Business Process Modeling Notation)*

Η BPMN (Business Process Modeling Notation – Σημειογραφία Μοντελοποίησης Επιχειρηματικών Διαδικασιών) [21] αποτελεί μια γλώσσα ανεπτυγμένη από τον οργανισμό BPMI (Business Process Management Initiative – Οργανισμός Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών) [22]. Στόχος της BPMN είναι η παροχή μιας σημειογραφίας κατάλληλης ώστε να είναι εύκολα και απόλυτα κατανοητή από κάθε εμπλεκόμενο στη διαδικασία μοντελοποίησης, από τον προγραμματιστή και τον αναλυτή επιχειρηματικών διαδικασιών, έως τον απλό χρήστη και τη διοίκηση. Ακόμη η BPMN φιλοδοξεί να ενοποιήσει την μοντελοποίηση και το σχεδιασμό επιχειρηματικών διαδικασιών με την εφαρμογή και εκτέλεσή τους, μέσω της οπτικοποίησης με την σημειογραφία της, γλωσσών που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση επιχειρηματικών διαδικασιών.

Οι προγραμματιστικές γλώσσες που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση επιχειρηματικών διαδικασιών παρά το γεγονός ότι είναι ιδιαίτερα χρηστικές όσον αφορά τα διάφορα συστήματα λογισμικού ή τους προγραμματιστές τους, είναι εξαιρετικά δυσνόητες στους επιχειρησιακούς αναλυτές, την διοίκηση ή τους απλούς χρήστες που θέλουν να έχουν μια επισκόπηση της διαδικασίας. Για τον δεύτερο αυτό σκοπό είναι πολύ πιο χρήσιμη μια οπτικοποιημένη παρουσίαση μέσω ενός διαγράμματος. Η BPMN [23] αποτελεί ουσιαστικά την γέφυρα μεταξύ των δύο αυτών προσεγγίσεων.

Η BPMN μέσω των διαγραμμάτων της (BPDs – Business Process Diagrams), παρέχει μια οπτικοποιημένη παρουσίαση των επιχειρηματικών διαδικασιών άμεσα μετατρέσιμη σε εκτελέσιμη γλώσσα BPEL (Business Process Execution Language) [24], [25], [26], [27], παρέχοντας έτσι την δυνατότητα και για οπτική επισκόπηση αλλά και για παραγωγή του κώδικα που θα χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση της διαδικασίας. Η οπτική παρουσίαση μέσω των διαγραμμάτων παρέχει τη δυνατότητα άμεσης επισκόπησης των σημείων συνεργασίας της επιχείρησης με άλλες ή των συστημάτων μεταξύ τους, καθώς και τα σημεία που ενδεχομένως να εμφανιστούν προβλήματα ή τα κρίσιμα μονοπάτια κατά την εκτέλεση μιας διαδικασίας.

Η BPMN είναι αυστηρά εστιασμένη στις μοντελοποιήσεις που είναι εφαρμόσιμες στις επιχειρηματικές διαδικασίες, επομένως κάθε άλλη μοντελοποίηση που αφορά μια επιχειρηματική διαδικασία αλλά δεν είναι άμεσα εφαρμόσιμη δεν υποστηρίζεται. Επομένως η μοντελοποίηση οργανωτικών δομών και πόρων, πρώτων υλών, μοντέλων δεδομένων και πληροφοριών, λειτουργικών αναλύσεων, στρατηγικής και επιχειρησιακών κανόνων δεν υποστηρίζεται.

Ένα σημαντικό κομμάτι της μοντελοποίησης επιχειρηματικών διαδικασιών είναι να επικοινωνεί ένα ευρύ φάσμα πληροφοριών σε ένα ευρύ φάσμα ακροατηρίων. Η BPMN έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να καλύπτει πολλούς διαφορετικούς τύπους μοντελοποίησης και

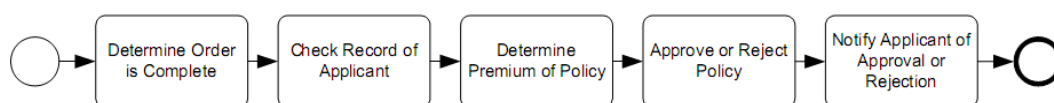
επιτρέπει την δημιουργία επιχειρηματικών διαδικασιών end – to – end, δηλαδή σε όλο τα φάσμα της επιχείρησης. Τα δομικά στοιχεία της BPMN επιτρέπουν στους χρήστες να διακρίνουν εύκολα τους διαφορετικούς τομείς ενός BPMN διαγράμματος [21].

Οι τρεις βασικού τύποι υπομοντέλων των end – to – end μοντέλων της BPMN είναι τα εξής:

- Ιδιωτικές (εσωτερικές) επιχειρηματικές διαδικασίες (Private (internal) processes)
- Αφηρημένες (δημόσιες) διαδικασίες (Abstract (public) processes)
- Συνεργατικές (παγκόσμιες) διαδικασίες (Collaboration (global) processes)

### 2.5.3.1 *Ιδιωτικές (εσωτερικές) επιχειρηματικές διαδικασίες*

Οι ιδιωτικές επιχειρηματικές διαδικασίες είναι εκείνες που είναι εσωτερικές σε ένα δεδομένο οργανισμό, και είναι οι τύποι των διαδικασιών που καλούνται γενικά ως ροή εργασιών ή διαδικασίες επιχειρηματικές διαχείρισης (workflow or BPM processes). Μια απλή ιδιωτική διαδικασία μπορεί να αντιστοιχισθεί σε ένα ή και σε περισσότερα BPEL4WS (BPEL for Web Services) [25] έγγραφα. Αν χρησιμοποιηθούν υποενότητες (swimlanes, δηλαδή «διάδρομοι» διαδικασιών), τότε μια ιδιωτική διαδικασία θα εμπεριέχεται σε μια και μοναδική ενότητα (pool). Η ακολουθιακή ροή (sequence flow) της διαδικασίας επομένως εμπεριέχεται στα όρια της ενότητας και δεν μπορεί να τα υπερβεί. Αντίθετα, η ροή μηνυμάτων (message flow) έχει τη δυνατότητα της υπέρβασης των ορίων της ενότητας για να καταδείξει τις αλληλεπιδράσεις που υπάρχουν μεταξύ ξεχωριστών ιδιωτικών επιχειρηματικών διαδικασιών. Επομένως ένα απλό διάγραμμα μπορεί να απεικονίσει πολλαπλές ιδιωτικές διαδικασίες, με κάθε μια να έχει τη δυνατότητα ξεχωριστής αντιστοίχισης σε BPEL4WS έγγραφο.

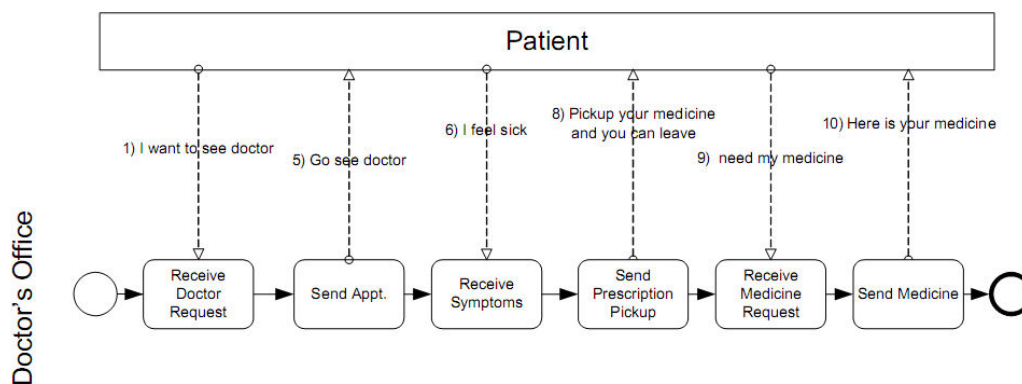


Εικόνα 2-3: Παράδειγμα ιδιωτικής επιχειρηματικής διαδικασίας

### 2.5.3.2 *Αφηρημένες (δημόσιες) διαδικασίες*

Οι αφηρημένες διαδικασίες αναπαριστούν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ μιας ιδιωτικής διαδικασίας και μιας άλλης ή ενός συμμετέχοντα. Μόνο οι δραστηριότητες που χρησιμοποιούνται για να επικοινωνούν με το εξωτερικό περιβάλλον των ιδιωτικών διαδικασιών, καθώς και οι απαραίτητοι μηχανισμοί ελέγχου ροής περιλαμβάνονται στις αφηρημένες διαδικασίες. Κάθε άλλη εσωτερική δραστηριότητα των ιδιωτικών διαδικασιών δεν περιλαμβάνεται στις αφηρημένες διαδικασίες. Με τον τρόπο αυτό η αφηρημένη

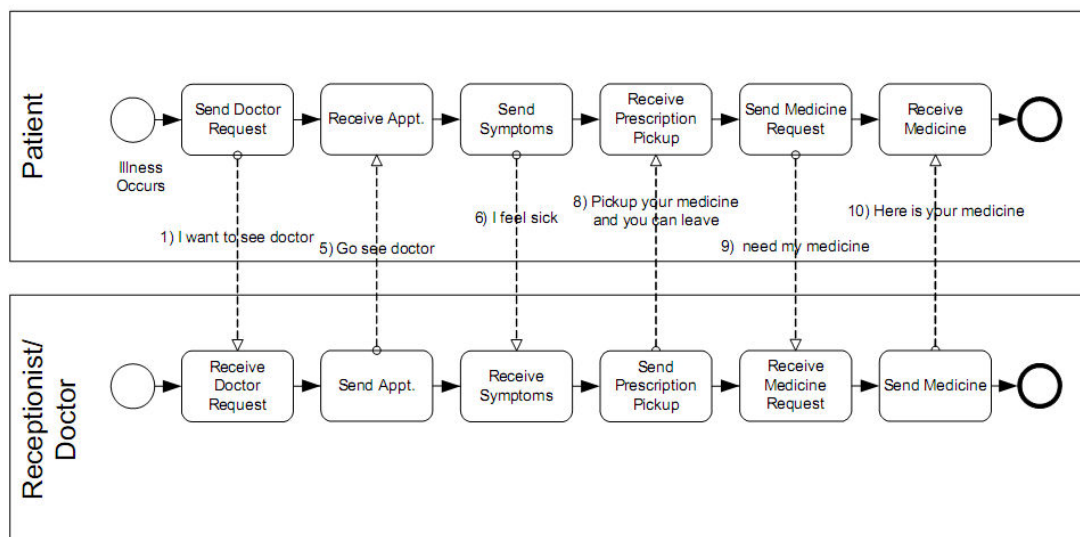
διαδικασία παρουσιάζει την αλληλουχία των μηνυμάτων που είναι απαραίτητα για την αλληλεπίδραση με την διαδικασία. Μια αφηρημένη διαδικασία μπορεί να αντιστοιχηθεί σε μια αφηρημένη BPEL4WS διαδικασία.



Εικόνα 2-4: Παράδειγμα αφηρημένης διαδικασίας

### 2.5.3.3 Συνεργατικές (παγκόσμιες) διαδικασίες

Μια συνεργατική διαδικασία απεικονίζει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ δύο ή περισσότερων επιχειρηματικών οντοτήτων. Οι αλληλεπιδράσεις αυτές ορίζονται σαν μια ακολουθία δραστηριοτήτων που αναπαριστούν τα μοτίβα ανταλλαγής μηνυμάτων μεταξύ των εμπλεκόμενων οντοτήτων. Μια συνεργατική διαδικασία μπορεί να αντιστοιχηθεί σε διάφορες συνεργατικές γλώσσες, όπως είναι οι ebXML, BPSS, RosettaNet. Οι συνεργατικές διαδικασίες μπορούν να αναπαρασταθούν σαν δύο ή περισσότερες αφηρημένες διαδικασίες που επικοινωνούν μεταξύ τους. Με μια αφηρημένη διαδικασία οι δραστηριότητες για τους μετέχοντες στην συνεργατική διαδικασία μπορούν να θεωρηθούν σαν σημεία επαφής μεταξύ τους. Οι πραγματικές (εκτελέσιμες) διαδικασίες είναι πιθανόν να έχουν πολύ περισσότερες δραστηριότητες και λεπτομέρεια από αυτές που απεικονίζονται στην αφηρημένη διαδικασία.



Εικόνα 2-5: Παράδειγμα συνεργατικής διαδικασίας

#### 2.5.3.4 BPMN Διαγράμματα

Ένας στόχος της ανάπτυξης της BPMN είναι να κάνει χρήση μιας απλής, κατανοητής και αποδεκτής από τους χρήστες σημειογραφίας. Ταυτόχρονα όμως θα πρέπει να μπορεί να απεικονίζει πολύπλοκες επιχειρηματικές διαδικασίες και να μπορεί να αντιστοιχεί τα διαγράμματά της σε BPM (Business Process Modeling) γλώσσες εκτέλεσης.

Για να επιτευχθεί ο διττός στόχος της απλότητας αλλά και τόσο δυνατής υλοποίησης ώστε να ανταποκρίνεται σε πολύπλοκα επιχειρηματικά σενάρια η BPMN οργανώνει τα γραφικά αντικείμενα της σε διάφορες κατηγορίες. Ο διαχωρισμός γίνεται σε μικρές κατηγορίες ώστε να μπορεί ο χρήστης να αναγνωρίσει εύκολα τους βασικούς τύπους στοιχείων και να μπορεί να κατανοήσει το διάγραμμα. Ωστόσο στις βασικές κατηγορίες στοιχείων μπορεί να προστεθεί επιπλέον πληροφορία και διαφοροποίηση ώστε να υποστηριχθεί η πολυπλοκότητα χωρίς να υπάρξουν δραματικές αλλαγές στην βασική όψη και «ωφή» του διαγράμματος. Οι τέσσερις βασικές κατηγορίες στοιχείων είναι:

- Αντικείμενα ροής (flow objects)
- Αντικείμενα σύνδεσης (connecting objects)
- Υποενότητες (swimlanes)
- Δεδομένα (artifacts)

Τα αντικείμενα ροής είναι τα γραφικά στοιχεία που καθορίζουν την συμπεριφορά μιας επιχειρηματικής διαδικασίας. Υπάρχουν τρεις τύποι αντικειμένων ροής:

- Γεγονότα (events)
- Δραστηριότητες (activities)
- Πύλες (gateways)



Υπάρχουν τρεις τρόποι για να συνδεθούν τα αντικείμενα ροής μεταξύ τους είτε με άλλες πηγές πληροφορίας, και ως εκ τούτου υπάρχουν τρία αντικείμενα σύνδεσης:

- Ακολουθιακή ροή (sequence flow)
- Ροή μηνυμάτων (message flow)
- Συσχέτιση (association)




Υπάρχουν δύο τρόποι ομαδοποίησης των πρωταρχικών στοιχείων μοντελοποίησης μέσω των υποενοτήτων:

- Ενότητα (pool)
- Υποενότητα (lane)



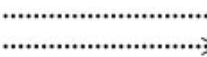

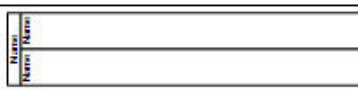


Τα δεδομένα χρησιμοποιούνται ώστε να προσφέρουν επιπλέον πληροφόρηση για την διαδικασία. Υπάρχουν τρεις τύποι υποστηριζόμενων δεδομένων, ωστόσο υπάρχει η δυνατότητα να οριστούν όσοι τύποι δεδομένων είναι απαραίτητοι στη διαδικασία. Οι τρεις τυποποιημένοι τύποι είναι:

- Αντικείμενο δεδομένων (data object)
- Ομάδα (group)
- Σχόλιο (annotation)

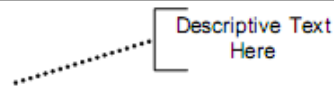
Στις εικόνες που ακολουθούν παρατίθενται ο πυρήνας των βασικών στοιχείων της BPMN [21].

Element	Description	Notation
Event	An event is something that “happens” during the course of a business process (“Events” on page 35). These events affect the flow of the process and usually have a cause (trigger) or an impact (result). Events are circles with open centers to allow internal markers to differentiate different triggers or results. There are three types of Events, based on when they affect the flow: Start, Intermediate, and End.	
Activity	An activity is a generic term for work that company performs (“Activities” on page 52). An activity can be atomic or non-atomic (compound). The types of activities that are a part of a Process Model are: Process, Sub-Process, and Task. Tasks and Sub-Processes are rounded rectangles. Processes are contained within a Pool.	
Gateway	A Gateway is used to control the divergence and convergence of Sequence Flow (“Gateways” on page 70). Thus, it will determine branching, forking, merging, and joining of paths. Internal Markers will indicate the type of behavior control.	

Εικόνα 2-6: Βασικά στοιχεία μοντελοποίησης (α)

Sequence Flow	A Sequence Flow is used to show the order that activities will be performed in a Process (“Sequence Flow” on page 97).	
Message Flow	A Message Flow is used to show the flow of messages between two participants that are prepared to send and receive them (“Message Flow” on page 99). In BPMN, two separate Pools in a Diagram will represent the two participants (e.g., business entities or business roles).	
Association	An Association is used to associate information with Flow Objects. Text and graphical non-Flow Objects can be associated with Flow Objects. An arrowhead on the Association indicates a direction of flow (e.g., data), when appropriate (“Association” on page 101).	
Pool	A Pool represents a Participant in a Process (“Pool” on page 87) also acts as a “swimlane” and a graphical container for partitioning a set of activities from other Pools, usually in the context of B2B situations.	
Lane	A Lane is a sub-partition within a Pool and will extend the entire length of the Pool, either vertically or horizontally (“Lane” on page 89). Lanes are used to organize and categorize activities.	
Data Object	Data Objects are considered Artifacts because they do not have any direct effect on the Sequence Flow or Message Flow of the Process, but they do provide information about what activities require to be performed and/or what they produce (“Data Object” on page 93).	
Group (a box around a group of objects within the same category)	A grouping of activities that are within the same category (“Group” on page 95). This type of grouping does not affect the Sequence Flow of the activities within the group. The category name appears on the diagram as the group label. Categories can be used for documentation or analysis purposes. Groups are one way in which categories of objects can be visually displayed on the diagram.	

Εικόνα 2-7: Βασικά στοιχεία μοντελοποίησης (β)

Text Annotation (attached with an Association)	Text Annotations are a mechanism for a modeler to provide additional information for the reader of a BPMN Diagram (“Text Annotation” on page 94).	
--	---	--

Εικόνα 2-8: Βασικά στοιχεία μοντελοποίησης (γ)

### 2.5.4 WS-BPEL (Web Services Business Process Execution Language)

Η Γλώσσα Εκτέλεσης Επιχειρηματικών Διαδικασιών (BPEL) ή WS-BPEL ή BPEL4WS είναι μια γλώσσα προγραμματισμού, βασισμένη στην XML, που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της συμπεριφοράς και την διαχείριση ενορχηστρώσεων υπηρεσιών ή επιχειρηματικών διαδικασιών, όσον αφορά τις υπηρεσίες ιστού (WS – web services) [25] [26]. Στην BPEL οι επιχειρηματικές διαδικασίες διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- i. Εκτελέσιμες διαδικασίες (executable processes): αναφέρονται σε ένα μόνο μέτοχο μιας επιχειρηματικής αλληλεπίδρασης και προσδιορίζουν τόσο την

επιχειρηματική λογική με την οποία δρα, όσο και τις εκφάνσεις της εξωτερικής του δράσης.

- ii. Αφηρημένες διαδικασίες (abstract processes): αναφέρονται σε όλους τους μετόχους μιας διαδικασίας, χωρίς ωστόσο να περιγράφουν πλήρως την συμπεριφορά τους σε αυτή. Επικεντρώνονται στις αμοιβαίες και ορατές αλληλεπιδράσεις και δεν υπεισέρχονται στις εσωτερικές λειτουργίες.

Η BPEL παρέχει μοντελοποίηση και στις 2 κατηγορίες διαδικασιών, εστιάζοντας στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Αλληλουχία των δραστηριοτήτων, ειδικά των web services, σε μια διαδικασία.
- Συσχέτιση μηνυμάτων και στιγμιότυπων διαδικασίας.
- Διαδικασία επανάκαμψης σε περιπτώσεις σφάλματος ή εξαιρέσεων.
- Αμφίπλευρες σχέσεις των web services ανάμεσα στους πόλους μιας διαδικασίας.

Μια διαδικασία BPEL αποτελείται από έναν αριθμό βημάτων, δραστηριοτήτων συγκεκριμένα, που αναπαριστώνται από στοιχεία της γλώσσας. Ο ρόλος των δραστηριοτήτων αυτών είναι η υλοποίηση των ενεργειών και υπηρεσιών των συμμετεχόντων και η απόδοση των αποτελεσμάτων στην διαδικασία. Επομένως η εστίαση της BPEL είναι στην ενορχήστρωση της διαδικασίας. Είναι ουσιαστικά ένα μοντέλο που στόχο έχει την περιγραφή της συμπεριφοράς μιας διαδικασίας, όπως αυτή προκύπτει από τις αλληλεπιδράσεις της. Οι συναλλαγές μεταξύ των συμμετεχόντων και η επικοινωνία διενεργείται μέσω web services.

Η BPEL βασίζεται στα πρότυπα XML, XPath [28] και WSDL (Web Services Description Language), καθώς η XML και τα WSDL μηνύματα δομούν το μοντέλο δεδομένων της BPEL, ενώ το XPath επιτρέπει την διερεύνηση δεδομένων. Όλοι εξωτερικοί συμμετέχοντες και δραστηριότητες αναπαριστώνται σαν WSDL υπηρεσίες.

Το πλεονέκτημα της BPEL έγκειται στο ότι αποτελεί πολύ δυνατό εργαλείο για την εκτέλεση ακολουθίας δραστηριοτήτων, παρέχοντας την δυνατότητα επικοινωνίας με εσωτερικές και εξωτερικές δραστηριότητες. Ωστόσο υποστηρίζει διαδικασίες που αφορούν ανταλλαγή πληροφοριών και ροή εργασιών και δεν υπάρχει καθόλου υποστήριξη για ανάθεση ρόλων σε εργαζόμενους, και κατ' επέκταση δεν μπορεί να αναπαραστήσει την ροή εργασίας των εργαζομένων. Ακόμη δεν μπορεί να υποστηρίξει πολύπλοκες δραστηριότητες που απαιτούν κατά την εκτέλεσή τους συμμετοχή νέων διαδικασιών και συμμετεχόντων. Επί του παρόντος γίνονται κινήσεις προς την ενσωμάτωση τέτοιων χαρακτηριστικών με μια πρώτη προσπάθεια την BPEL4People, που αφορά την ενσωμάτωση ανθρωπίνων δραστηριοτήτων.

#### **2.5.4.1 Υλοποίηση Διαδικασιών BPEL**

Η υλοποίηση μιας BPEL διαδικασίας περιλαμβάνει μια σειρά βημάτων από τον σχεδιασμό της διαδικασίας έως την εκτέλεσή της, όπως περιγράφονται κάτωθι:

- i. Προσδιορισμός της διαδικασίας ως μιας ακολουθίας δραστηριοτήτων, ροών ελέγχου και υπηρεσιών από έναν επιχειρηματικό αναλυτή.
- ii. Καθορισμός των τμημάτων που μπορούν να αναπαρασταθούν με την BPEL.
- iii. Η διαδικασία, πλέον και σε κωδικοποιημένη μορφή, ενοποιείται με τις WSDL υπηρεσίες και εγκαθίσταται στον BPEL server.
- iv. Η διαδικασία είναι πλέον διαθέσιμη προς εκτέλεση.

#### **2.5.4.2 Τύποι BPEL δραστηριοτήτων**

Στην BPEL υπάρχουν τρεις τύποι δραστηριοτήτων, ανάλογα με την εργασία που καλούνται να επιτελέσουν:

- Βασικές δραστηριότητες: εκτελούν εργασίες, καλούν υπηρεσίες, στέλνουν και δέχονται μηνύματα, διαχειρίζονται τις μεταβλητές.
- Δομημένες δραστηριότητες: καθοδηγούν την διαδικασία, ορίζουν αλληλεξαρτήσεις μεταξύ στοιχείων.
- Δραστηριότητες διαχείρισης: συντονίζουν την διαδικασία, διενεργούν χειρισμό λαθών και επαναφορά διαδικασίας μετά από λάθος.



### **3 ΕΡΓΑΛΕΙΑ**

### **ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ**

## **ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ (BPMS's – BUSINESS PROCESS MODELING SYSTEMS)**

### **3.1 Εισαγωγή**

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν τα πιο διαδεδομένα εργαλεία μοντελοποίησης επιχειρηματικών διαδικασιών που λειτουργούν σε περιβάλλον ανοικτού κώδικα (open source BPMS's). Σύμφωνα με τον ορισμό του Weske «ένα σύστημα διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών είναι ένα γενικό σύστημα λογισμικού το οποίο κατευθύνεται από ρητές αναπαραστάσεις των διαδικασιών για τον συντονισμό της θέσπισης των επιχειρηματικών διαδικασιών» [6].

Ένα BPMS είναι ουσιαστικά μια ενοποιημένη συλλογή κρίσιμων τεχνολογιών λογισμικού που επιτρέπουν τον έλεγχο και την διαχείριση επιχειρηματικών διαδικασιών. Σε σύγκριση με άλλα εργαλεία που λειτουργούν με βάση μοντέλα, όπως είναι τα ενοποιημένα περιβάλλοντα υπηρεσιών (ISEs – integrated business environments) και τα ενοποιημένα περιβάλλοντα ανάπτυξης (IDEs – integrated development environments), ένα BPMS εστιάζει στην εμπλοκή του επιχειρηματικού χρήστη σε όλη τη διαδικασία της βελτίωσης της διαδικασίας, από το σχεδιασμό μέχρι την υλοποίηση, την εγκατάσταση, την παρακολούθηση και τη συνεχιζόμενη βελτιστοποίηση. Επομένως, αντί να μειώνει την ανθρώπινη εξάρτηση μέσω της αυτοματοποίησης, δίνει έμφαση στην αξία του συντονισμού ανθρώπων και πληροφοριών, σε συνδυασμό με τα συστήματα ως κεντρικούς πόρους.

Πέρα από την αυτοματοποίηση των εργασιών, ένα BPMS συντονίζει ανθρώπινες αλληλεπιδράσεις και ροές πληροφοριών σε υποστήριξη εργασιακών καθηκόντων. Οι άνθρωποι, οι πληροφορίες, τα συστήματα και – ολοένα και περισσότερο – οι επιχειρηματικές πολιτικές αντιμετωπίζονται σαν εξίσου σημαντικοί πόροι που επηρεάζουν το επιθυμητό εργασιακό αποτέλεσμα. Αυτή η μοντέλο – κεντρική προσέγγιση συνδέει χαλαρά τους φυσικούς πόρους που χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση με τον σχεδιασμό των διαδικασιών για να επιτευχθεί αυξημένη ευελιξία. Κατά την εκτέλεση των διαδικασιών ένα BPMS δρα σαν ένας υπέρ – διαχειριστής των ροών εργασίας, συντονίζοντας τις διαδικασίες από άκρη σε άκρη, συμπεριλαμβανομένων και όλων των εμπλεκόμενων πόρων, ανθρώπων και μηχανών, ανεξάρτητα αν οι πόροι αυτοί δημιουργούνται στο σχεδιαστικό περιβάλλον του BPMS ή σε άλλες πλατφόρμες. Οι πιο κατάλληλες διαδικασίες για ένα BPMS επιδεικνύουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Το αποτέλεσμα της διαδικασίας εξαρτάται από τον συντονισμό πολλαπλών και εξαρτημένων πόρων. Τα μοτίβα αλληλεπιδράσεις μεταξύ των πόρων δεν είναι αποκλειστικά ακολουθιακά και προβλέψιμα. Οι αλληλεπιδράσεις μπορεί επίσης να είναι ακαθόριστες και συνεργατικές.
- Μερικά κρίσιμα τμήματα της ροής εργασίας είναι μη κατανοητά. Το BPMS υποστηρίζει την ανακάλυψη καλύτερων ροών, κάνοντας την εκτέλεση τους ορατή και ελεγχόμενη. Τα ιστορικά δεδομένα από τις εκτελέσεις αποτελούν την είσοδο για το επόμενο σχεδιαστικό βήμα.
- Η διαδικασία εξαρτάται από την ανθρώπινη συνεργασία για να έχει αντίκτυπο στα αποτελέσματα (όπως συμβαίνει στη σχεδίαση νέων προϊόντων, στη διάγνωση σφαλμάτων και σε περιοχές όπου το πρόβλημα διαχειρίζεται κατά περίπτωση).

Σύμφωνα με την Gartner [29] ένα BPMS οφείλει να παρουσιάζει ορισμένα βραχυπρόθεσμα οφέλη (όπως είναι το κόστος, η μείωση του χρόνου και η συμμόρφωση), αλλά και μακροπρόθεσμα οφέλη (όπως ευελιξία για την ανταπόκριση στις μεταβαλλόμενες ανάγκες τις αγοράς και των χρηστών, την ορατότητα σε διαλειτουργικές διαδικασίες και ακόμη και την αύξηση των κερδών). Επομένως τα BPMS's οφείλουν να παρουσιάζουν τις λειτουργίες που ακολουθούν:

- Υποστήριξη της μοντελοποίησης και της ανάλυσης των επιχειρηματικών διαδικασιών, συμπεριλαμβανομένων και όλων των πτυχών των ροών εργασίας: εργασίες, ρόλοι, αποφάσεις, εγκρίσεις, ανασκοπήσεις, κλιμακώσεις, συνεργασίες, ροές, κανόνες, πολιτικές, φόρμες και άλλα έγγραφα, γεγονότα, στόχοι, σενάρια.
- Υποστήριξη της αλλαγής της διαδικασίας κατά το σχεδιασμό και την εκτέλεση των συναλλαγών, με δυνατότητα ελέγχου.
- Συντονισμός κάθε είδους αλληλεπίδρασης μεταξύ χρηστών, συστημάτων και πληροφοριών, ανεξάρτητα από την τοποθεσία τους.
- Υποστήριξη για χειρισμό και διαχείριση δομημένης και αδόμητης πληροφορίας εντός της διαδικασίας.
- Υποστήριξη ορισμού, χειρισμού και διαχείρισης των επιχειρηματικών κανόνων από business και IT χρήστες.
- Υποστήριξη συνεργασίας χρηστών και ομάδων σε αντικείμενα εργασίας της διαδικασίας (σε πραγματικό χρόνο και offline). Υποστήριξη κοινής εργασίας business και IT χρηστών κατά τα στάδια του σχεδιασμού, της ανάπτυξης, της εκτέλεσης και της βελτίωσης.

- Υποστήριξη επόπτευσης, δημιουργίας αναφορών, ανάλυσης και ειδοποίησης των δραστηριοτήτων και γεγονότων που επηρεάζουν την διαδικασία, με χρήση δεδομένων για ολοκληρωμένες και εν εκτελέσει διαδικασίες.
- Υποστήριξη προσομοίωσης και βελτιστοποίησης των επιθυμητών επιχειρηματικών παραγόμενων με χρήση ιστορικών, τρεχόντων και εκτιμώμενων δεδομένων.
- Διαλειτουργικότητα με εξωτερικά συστήματα λογισμικού, ειδικά με SOA Web Services, και συμπερίληψή τους στην ενορχήστρωση των διαδικασιών.
- Υποστήριξη διαχείρισης όλων των δεδομένων της διαδικασίας (μοντέλων, ορισμών, κανόνων, υπηρεσιών, εκτελέσιμων και άλλων) κατά τη συνολική διάρκεια του κύκλου ζωής της διαδικασίας (ανακάλυψη, καθορισμός, μοντελοποίηση, προσομοίωση, ανάπτυξη, εκτέλεση, παρακολούθηση, ανάλυση και βελτιστοποίηση).
- Υποστήριξη έτοιμων επιχειρηματικών πακέτων λύσεων, όπως δειγμάτων επιχειρηματικών μοντέλων, κανόνων, διαπροσωπειών και άλλων.

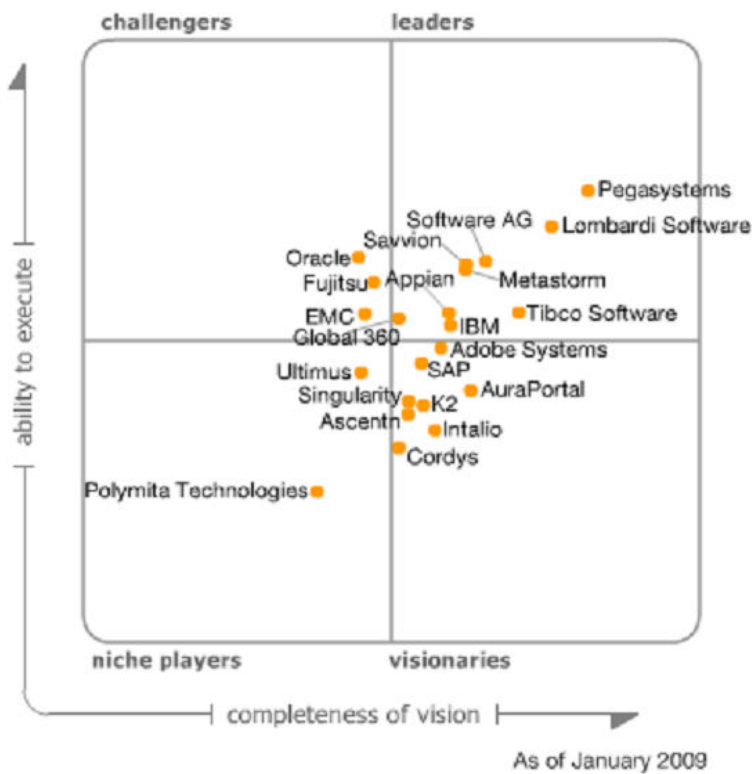
Με βάση τη λίστα κριτηρίων που ακολουθεί η Gartner [29] χτίζει ένα μαγικό τετράγωνο που περιέχει πολλές από τις υπάρχουσες BPMS λύσεις. Το μαγικό τετράγωνο καθορίζει τους ηγέτες, τους διεκδικητές, τους εξειδικευμένους και τους οραματιστές που προσφέρουν λύσεις στην αγορά των BPMS's. Η λίστα των κριτηρίων για το 2009 είναι:

- Το προϊόν να ικανοποιεί όλες τις προαναφερθείσες απαιτήσεις.
- Το προϊόν να παρέχει αυτές τις δυνατότητες σαν γενικού σκοπού τεχνολογία, κατάλληλη για κάθε διαδικασία και να μην εξειδικεύεται σε μία μόνο.
- Να παρέχονται όλες αυτές οι δυνατότητες σε μια εφαρμογή.
- Να έχει επιχειρηματική δραστηριότητα ο παραγωγός του BPMS σε δύο τουλάχιστον ηπείρους με φυσική παρουσία εκεί.
- Το προϊόν να χρησιμοποιείται από τους πελάτες της Gartner ή οι αναλυτές της να το θεωρούν σημαντικό.
- Το προϊόν να ανταγωνίζεται τακτικά με προσφορές από άλλους παραγωγούς και τα προϊόντα τους.
- Ο παραγωγός να παρέχει αναφορές που καταδεικνύουν επιχειρηματική και γεωγραφική ποικιλομορφία.

Στη συνέχεια ακολουθούν τα μαγικά τετράγωνα της Gartner για τα έτη 2007 και 2009:



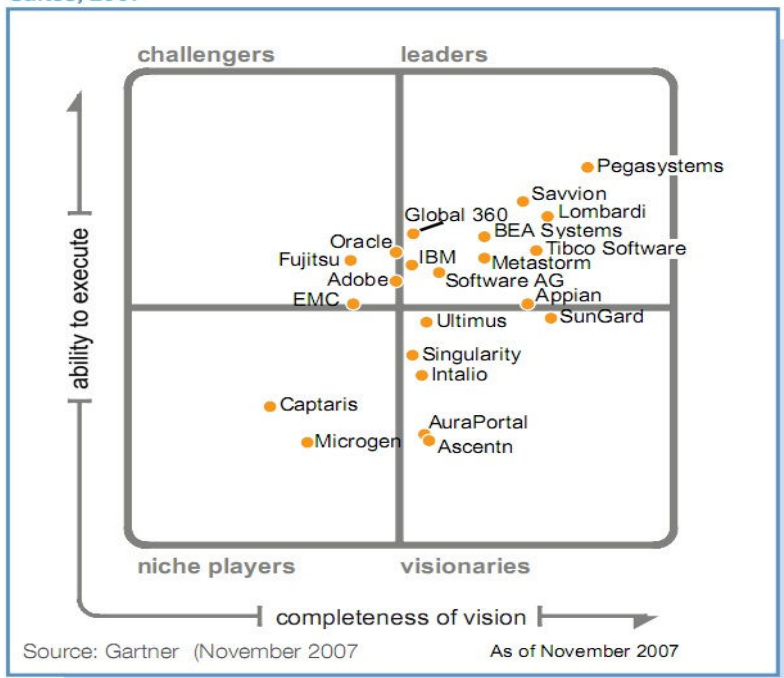
Figure 1. Magic Quadrant for Business Process Management Suites



Source: Gartner (February 2009)

Εικόνα 3-1: Μαγικό Τετράγωνο Gartner 2009 [29]

Figure 1. Market Analysis for Business Process Management Suites, 2007



Εικόνα 3-2: Μαγικό Τετράγωνο Gartner 2007 [30]

## 3.2 *Open Source BPMS's*

Η χρήση λογισμικού ανοικτού κώδικα για την ανάπτυξη λύσεων διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών προσφέρει πολλές ευκαιρίες τόσο για την κοινότητα των προγραμματιστών όσο και των χρηστών. Αντίθετα με άλλους τομείς στις επιχειρήσεις, ο τομέας του BPM είναι σχετικά νέος, και δεν έχει επηρεαστεί ακόμη από τις προσπάθειες κάποιου συγκεκριμένου BPMS προϊόντος. Αντίθετα, σύμφωνα και με επιχειρηματικούς αναλυτές, παραμένει σε μια σχετικά ρευστή κατάσταση, καθώς νέα προϊόντα αναγνωρίζουν και κεφαλαιοποιούν ευκαιρίες που παρουσιάζονται κατά τις διάφορες φάσεις της διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών. Η δυναμική φύση του τομέα παρουσιάζει προκλήσεις και ευκαιρίες, τόσο σε χρήστες όσο και σε προγραμματιστές [31], [32], [33], [34].

### 3.2.1 *Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα*

Το ελεύθερο λογισμικό αποτελεί λογισμικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί, να μελετηθεί, να αντιγραφεί και να τροποποιηθεί για οποιονδήποτε σκοπό, χωρίς περιορισμούς, όπως ορίζεται και από το Ίδρυμα Ελεύθερου Λογισμικού (Free Software Foundation) [35].

Από τη σκοπιά του λογισμικού ανοικτού κώδικα και την Πρωτοβουλία Ανοικτού Κώδικα [36], έχουμε τον κάτωθι ορισμό:

«Ανοικτός Κώδικας δεν σημαίνει απλά πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα. Οι όροι διανομής λογισμικού ανοικτού κώδικα πρέπει να συμμορφώνονται με τα ακόλουθα κριτήρια:

1. *Ελεύθερη Διανομή*

Η άδεια χρήσης δεν θα πρέπει να περιορίζει κανέναν από το να πουλά ή να δίνει το λογισμικό σαν τμήμα μιας συνολικής διανομής λογισμικού που περιέχει προγράμματα από διάφορες πηγές. Η άδεια χρήσης δεν πρέπει να απαιτεί πληρωμή δικαιωμάτων ή κάποια άλλη αμοιβή για μια τέτοια πώληση.

2. *Πηγαίος Κώδικας*

Το πρόγραμμα πρέπει να περικλείει τον πηγαίο κώδικα, και πρέπει να επιτρέπει την διανομή τόσο σε μορφή πηγαίου κώδικα όσο και σε μορφή εκτελέσιμου αρχείου. Όταν κάποια μορφή ενός προϊόντος δεν διανέμεται με τον πηγαίο κώδικα, θα πρέπει να υπάρχει ένας ευρέως δημοσιοποιημένος τρόπος απόκτησης του πηγαίου κώδικα, είτε για ένα λογικό κόστος αναπαραγωγής είτε δωρεάν μέσω του διαδικτύου. Ο πηγαίος κώδικας θα πρέπει να είναι στην προτιμώμενη μορφή στην οποία ένας προγραμματιστής θα μπορούσε να τροποποιήσει το πρόγραμμα. Σκόπιμη αλλαγή στον κώδικα ώστε να προκαλεί σύγχυση ή δυσκολία στην κατανόηση δεν επιτρέπεται. Ενδιάμεσες μορφές, όπως το αποτέλεσμα ενός προ-επεξεργαστή ή ενός διερμηνέα δεν επιτρέπονται.

3. *Παράγωγα*

Η άδεια πρέπει να επιτρέπει αλλαγές και παράγωγα, τα οποία πρέπει να διανέμονται με τους ίδιους όρους που καθορίζει η άδεια του αρχικού λογισμικού.

4. *Ακεραιότητα του Πηγαίου Κώδικα του Συγγραφέα*

Η άδεια μπορεί να περιορίσει τη διανομή του πηγαίου κώδικα σε τροποποιημένη μορφή μόνο αν η άδεια επιτρέπει τη διανομή αρχείων ενημέρωσης κώδικα με τον πηγαίο κώδικα για τον σκοπό της τροποποίησης του προγράμματος κατά τον χρόνο μεταγλώττισής του. Η άδεια πρέπει ρητά να επιτρέπει την διανομή λογισμικού από τροποποιημένο κώδικα. Η άδεια μπορεί να απαιτεί τα παράγωγα να φέρουν διαφορετικό όνομα ή αριθμό έκδοσης από το πρωτότυπο λογισμικό.

5. *Απουσία Διαχωρισμών Έναντι Προσώπων ή Ομάδων*

Η άδεια δεν πρέπει να κάνει διαχωρισμούς έναντι προσώπων ή ομάδων.

6. *Απουσία Διαχωρισμών Έναντι Τομέων Χρήσης*

Η άδεια δεν πρέπει να αποτρέπει κανένα από το να κάνει χρήση του προγράμματος σε οποιονδήποτε τομέα χρήσης.

7. *Διανομή της Άδειας*

Τα δικαιώματα που έρχονται με το πρόγραμμα πρέπει να εφαρμόζουν σε όσους το πρόγραμμα αναδιανέμεται χωρίς την ανάγκη για πρόσθετη άδεια σε αυτούς.

8. *Η Άδεια Δεν Θα Πρέπει να Είναι Συγκεκριμένη σε Κάποιο Προϊόν*

Τα δικαιώματα που έρχονται με το πρόγραμμα δεν πρέπει να εξαρτώνται από το εάν το πρόγραμμα είναι μέρος μιας συγκεκριμένης διανομής λογισμικού. Αν το πρόγραμμα εξαχθεί από τη διανομή και διανεμηθεί εντός των όρων της άδειας χρήσης, όλα τα μέρη στα οποία θα αναδιανεμηθεί το πρόγραμμα θα πρέπει να έχουν τα ίδια δικαιώματα όπως αυτά που παρέχονται με την αρχική διανομή.

9. *Η Άδεια Δεν Πρέπει να Περιορίζει Άλλο Λογισμικό*

Η άδεια δεν θα πρέπει να θέτει περιορισμούς σε άλλο λογισμικό που διανέμεται με το λογισμικό που φέρει την άδεια.

10. *Η Άδεια Πρέπει να Είναι Τεχνολογικά Ουδέτερη*

Καμία έκδοση της άδειας δεν μπορεί να είναι προκατελιημμένη με κάποια τεχνολογία ή διαπροσωπεία.

Για την διανομή του λογισμικού ως ανοικτού κώδικα ή ελεύθερου λογισμικού έχουν αναπτυχθεί πολλά είδη αδειών, τα κυριότερα από τα οποία είναι ακαδημαϊκές άδειες, όπως οι

MIT Athena, Berkeley και Apache, άδειες ελεύθερου λογισμικού όπως οι GPL και LGPL, και οι άδειες τύπου Mozilla, όπως οι Mozilla και οι IBM άδειες.

### **3.2.2 Προκλήσεις και Ευκαιρίες για τους Προγραμματιστές Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα**

Η ραγδαία εξελισσόμενη φύση της BPM αγοράς την καθιστά ιδανικό πεδίο για αναγνώριση και εκμετάλλευση καινοτομιών και εξιδεικευμένων ευκαιριών από προγραμματιστές ανοικτού κώδικα. Δεδομένου ότι αποτελεί ακόμη μια σχετικά ανώριμη αγορά λογισμικού, παραμένει μια αγορά που δεν υπάρχει κάποιο κυρίαρχο προϊόν ή πρότυπο. Επομένως παρουσιάζει μια σημαντική ευκαιρία για την ταχύτατη, από την βάση προσέγγιση, που παρουσιάζει το λογισμικό ανοικτού κώδικα. Ωστόσο για την επιτυχία του λογισμικού αυτού στο πεδίο παρουσιάζονται μια σειρά προκλήσεων και θεωρήσεων οι οποίες πρέπει να συνυπολογιστούν [37].

Στον τομέα του BPM αναδύεται μια νέα τεχνολογική περιοχή. Καθώς η αγορά προχωρά προς την ωριμότητα, γίνεται ολοένα και πιο προφανές ότι συντίθεται από περιοχές που αφορούν ατομικά τμήματα του κύκλου ζωής της διαδικασίας. Περιοχές όπως η μοντελοποίηση επιχειρηματικών διαδικασιών, η αναπαράσταση διαδικασιών, η εξόρυξη δεδομένων από τη διαδικασία και η παρακολούθηση επιχειρηματικών διαδικασιών – μεταξύ άλλων – αποτελούν βιώσιμες περιοχές εστίασης για εργαλεία διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών. Ωστόσο η εγγενής πολυπλοκότητα κάθε μιας από αυτές τις περιοχές προϋποθέτει ότι θα είναι εξαιρετικά απίθανο για μια μόνη λύση, είτε εμπορική είτε ανοικτού κώδικα, να ανταποκριθεί επαρκώς στις λειτουργικές ανάγκες περισσοτέρων της μιας περιοχών. Επομένως, δεδομένης της έλλειψης πόρων κάτω από τις οποίες γίνεται η ανάπτυξη λογισμικού ανοικτού κώδικα, είναι χρήσιμο να γίνει προσεκτική θεώρηση του εύρους της λύσης που θα διερευνηθεί.

Οι αποτελεσματικές επιχειρηματικές λύσεις συνήθως αποτελούνται από πολλά τμήματα. Καθώς η διαδικασία στοχασμού των διαδικασιών γίνεται ολοένα και πιο διαπεραστική, οι τεχνολογικές λύσεις καλούνται να εφαρμοστούν σε ολοένα και πιο σύνθετα επιχειρηματικά προβλήματα. Αυτές οι λύσεις διασχίζουν οργανωτικά και τεχνολογικά όρια με τρόπους που δεν έχουν προηγουμένως χρησιμοποιηθεί, και είναι επομένως κατανοητό ότι μια μόνο τεχνολογική λύση δεν θα μπορέσει να καλύψει όλες τις πτυχές μιας επιχειρηματικής διαδικασίας. Επομένως όχι μόνο πρέπει το λογισμικό ανοικτού κώδικα να εστιάσει σε μια περιοχή, αλλά θα πρέπει να μπορεί να συνεργάζεται αρμονικά και με άλλες λύσεις και εργαλεία στον τομέα.

Τα πρότυπα αποτελούν ένα δίκικο μαχαίρι. Παραδοσιακά τα IT πρότυπα έχουν προταθεί ως μια βάση για την επίτευξη αυξημένης διαλειτουργικότητας μεταξύ ξεχωριστών

τεχνολογικών λύσεων. Ωστόσο τα πρόσφατα χρόνια τα πρότυπα φαίνεται σε πολλές περιπτώσεις να παρεμποδίζουν την ανάπτυξη νέων λύσεων. Τα πρότυπα είναι ανεπίσημα καθορισμένα και υπόκεινται σε συνεχιζόμενη αναθεώρηση, οδηγώντας έτσι σε συνεχείς αναβαθμίσεις του λογισμικού ώστε να υπάρχει συμμόρφωση με τις αλλαγές του προτύπου. Πρόσθετα, πολλοί από τους μεγάλους επιχειρηματικούς οργανισμούς πίσω από τα διάφορα πρότυπα δεν παρέχουν πλήρη στήριξη και συμμόρφωση στο πρότυπο στα προϊόντα τους. Έτσι είναι προφανές ότι το λογισμικό ανοικτού κώδικα θα πρέπει να κρατά πάντα μια θεώρηση ως προς τα πρότυπα, αλλά όχι τέτοια που να επηρεάζει την όλη σχεδιαστική προσπάθεια του λογισμικού.

Το λογισμικό ανοικτού κώδικα παρέχει μια πληθώρα τρόπων διανομής. Ένα από τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα του λογισμικού ανοικτού κώδικα δεν είναι μόνο η πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα, αλλά η πρόσβαση στην γνώση που σχετίζεται με την ανάπτυξη και την λειτουργία του. Αυτό το γεγονός ανοίγει μια πληθώρα τρόπων με τους οποίους μπορεί το προϊόν να διανεμηθεί και να εγκατασταθεί. Επομένως θα πρέπει να εξεταστεί από τους δημιουργούς η πιθανότητα διανομής του προϊόντος με άλλα προϊόντα και όχι απευθείας στον τελικό χρήστη, καθώς και άλλες τέτοιες προοπτικές.

### ***3.2.3 Προκλήσεις και Ευκαιρίες για τους Χρήστες Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα***

Επιφανειακά, όλα τα εργαλεία διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών φαίνονται να παρουσιάζουν στον τελικό χρήστη την λύση σε όλα τα προβλήματά τους. Ένα καινοτόμο, ραγδαία εξελισσόμενο, αποδοτικό εργαλείο που παρέχει τις λύσεις για το εύρος των BPM σχετιζόμενων προβλημάτων που αντιμετωπίζουν. Ωστόσο παρά τις υποσχόμενες προτάσεις υπάρχουν εξέχοντα ζητήματα που πρέπει να θεωρηθούν από τους τελικούς χρήστες [37], [38].

Το BPM λογισμικό ανοικτού κώδικα αποτελεί μεταφορά τεχνολογίας και όχι απλώς απόκτηση προϊόντος. Το μοντέλο απόκτησης λογισμικού ανοικτού κώδικα απαιτεί διαφορετική προσέγγιση από αυτό της απόκτησης εμπορικού λογισμικού. Το τελικό προϊόν δεν είναι προσεκτικά συσκευασμένο και καλά καταγεγραμμένο λογισμικό που πωλείται από εξειδικευμένες ομάδες και παραδίδεται από εξειδικευμένο τεχνικό προσωπικό. Στις περισσότερες περιπτώσεις απλά κατεβάζεται από μια ιστοσελίδα. Η έναρξη της διαδικασίας προμήθειας εκκινείται από το χρήστη και όχι τον πάροχο. Αυτό εμπερικλείει μια σημαντική συνέπεια: ο τελικός χρήστης δεν μπορεί να περιμένει απλώς να χρησιμοποιήσει το τελικό προϊόν, θα πρέπει να το κατέχει, τόσο σε θεωρητικό όσο και σε τεχνικό επίπεδο. Αυτό εμπεριέχει πολύ μεγαλύτερη επένδυση, τόσο σε αρχική όσο και σε συνεχιζόμενη εκπαίδευση στο σύνολο του προϊόντος, κατασκευαστικά και λειτουργικά. Ακόμη θα πρέπει να τονιστεί πως η ανάπτυξη μιας λύσης ανοικτού κώδικα θα έχει ένα βαθμό παραμετροποίησης στις

ανάγκες των χρηστών, και ότι στις περισσότερες περιπτώσεις αυτή η παραμετροποίηση θα πρέπει να γίνει από τους ίδιους τους χρήστες.

Η εμπλοκή με την κοινότητα ανάπτυξης του λογισμικού είναι κρίσιμη για την μακρόχρονη βιωσιμότητα της λύσης. Οι επιτυχείς χρήσεις λογισμικού ανοικτού κώδικα χαρακτηρίζονται από χρήστες που έχουν εμπλοκή με τους δημιουργούς και συνεχίζουν να το κάνουν σε μακρόχρονη βάση. Αυτό είναι κρίσιμο, καθώς οι χρήστες όχι μόνο μπορούν να εστιάζουν στην αντιμετώπιση βραχυπρόθεσμων ζητημάτων υποστήριξης αλλά και να παρέχουν ευρεία ανάδραση από τη χρήση του προϊόντος και από τις ευκαιρίες για την περαιτέρω ανάπτυξή του. Μια από τις μεγαλύτερες επιτυχίες του λογισμικού ανοικτού κώδικα είναι η εγκαθίδρυση επιτυχημένων μοντέλων και σχετιζόμενης τεχνολογικής υποστήριξης για κατανομημένη ανάπτυξη λογισμικού. Το γεγονός αυτό δίνει στους χρήστες την δυνατότητα να αλληλεπιδράσουν και να υποστηρίξουν την ανάπτυξη με τρόπους που πριν δεν ήταν διαθέσιμοι. Παρέχει επίσης την δυνατότητα της καθοδήγησης της μακρόχρονης ανάπτυξης του λογισμικού.

Το συνολικό κόστος της κυριότητας ενός λογισμικού ανοικτού κώδικα είναι δύσκολο να καθοριστεί. Το κόστος των εμπορικών λύσεων είναι καθορισμένο από τον πάροχο έως ότου φτάσουν στον τελικό καταναλωτή. Πρόσθετα ο χρήστης έχει τη δυνατότητα από εμπειρίες άλλων χρηστών να γνωρίζει το συνολικό κόστος, δηλαδή το κόστος απόκτησης και χρήσης του προϊόντος σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Ωστόσο αυτός ο βαθμός γνώσης του συνολικού κόστους είναι δύσκολο να αποκτηθεί με το λογισμικό ανοικτού κώδικα. Αν και το αρχικό κόστος απόκτησης είναι ελάχιστο, αν υπάρχει, είναι δύσκολο να καθοριστεί το κόστος της εκπαίδευσης καθώς οι χρήστες κατανοούν και προσαρμόζουν το λογισμικό στις ανάγκες τους. Το εύρος αυτού του κόστους είναι συνήθως δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί. Πρόσθετα είναι δύσκολος ο καθορισμός του λειτουργικού κόστους, δεδομένου ότι δεν είναι πάντα πιθανό να υπάρξουν πηγές από εμπειρίες άλλων χρηστών, καθώς είναι ακόμη και πιθανό να μην υπάρχει κανένας άλλος χρήστης που να επενδύει σε παρόμοια χρησιμοποίηση του προϊόντος.

Η πρόωπη υιοθέτηση του προϊόντος απαιτεί διασφάλιση του μετριασμού του ρίσκου. Σε πολλές περιπτώσεις οι BPM λύσεις ανοικτού κώδικα είναι στα αρχικά στάδια της ανάπτυξής τους. Παρά το γεγονός ότι αυτό μπορεί να σημαίνει ότι η υιοθέτησή τους δίνει τη δυνατότητα πολύ συντομότερης απόκτησης καινοτόμων λύσεων, σε τέτοιες περιπτώσεις ενέχεται το ρίσκο ότι το λογισμικό μπορεί να αποκλίνει από τους αρχικά δηλωμένους σκοπούς του ή και ότι μπορεί να μην τους εκπληρώνει καθόλου. Ακόμη η ταχεία εξέλιξη τέτοιων προϊόντων μπορεί να επισπεύσει αυτά τα ζητήματα πολύ νωρίτερα από ότι σε εμπορικά προϊόντα. Επομένως η απόκτηση τέτοιου λογισμικού οφείλει να συνυπολογίζει και

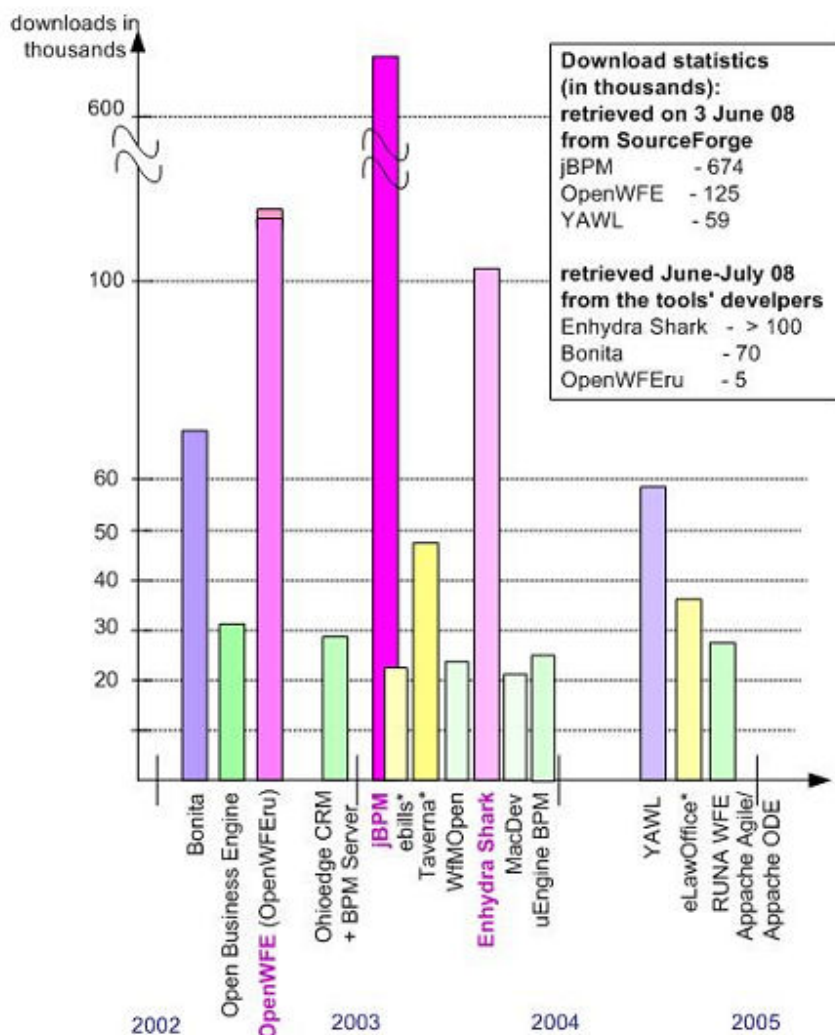
αυτά τα ρίσκα, όπως και το γεγονός ότι η παραμετροποιημένη λύση μπορεί να χρειαστεί να αποκλίνει από την συνεχιζόμενη πορεία του αρχικού προϊόντος.

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στις άδειες χρήσης. Ένα από τα χαρακτηριστικά του λογισμικού ανοικτού κώδικα είναι ότι μπορεί να βασίζεται σε άλλα προϊόντα ανοικτού κώδικα. Εκτός από την εισαγωγή επιπλέον ρίσκου στο δεδομένο προϊόν, όπως περιγράφηκε και παραπάνω, εισάγεται και ένα ζήτημα σχετικά με τις άδειες χρήσης κάθε προϊόντος στο οποίο βασίζεται το λογισμικό. Όταν ένας χρήστης εγκαθιστά ένα προϊόν λογισμικού μπορεί στην ουσία να εγκαθιστά αρκετά διαφορετικά προϊόντα, καθένα από τα οποία συνοδεύεται από μια διαφορετική άδεια χρήσης. Κάτι τέτοιο συνήθως μπορεί να μην είναι ιδιαίτερα περιοριστικό κατά την εσωτερική χρήση του προϊόντος, ωστόσο χρήζει ιδιαίτερης προσοχής σε περιπτώσεις που απαιτείται ευρύτερη διανομή του προϊόντος ή κάποιων τροποποιήσεών του.

### **3.2.4 Εργαλεία Επιχειρηματικής Μοντελοποίησης Ανοικτού Κώδικα**

Στη συνέχεια του κεφαλαίου θα παρουσιαστούν τα προϊόντα επιχειρηματικής μοντελοποίησης ανοικτού κώδικα που θα αποτελέσουν το αντικείμενο μελέτης και σύγκρισης ως προς την μεθοδολογία που θα αναπτυχθεί. Τα προϊόντα αυτά επιλέχθηκαν με βάση την αναγνωρισιμότητα και αποδοχή τους από τον επιχειρηματικό κόσμο. Για την μέτρηση των κριτηρίων χρησιμοποιήθηκαν τόσο τα μαγικά τετράγωνα της Gartner [29], [30], όσο και η έρευνα από τους Wohed, Russel, Hofstede, Andersson, van der Aalst στο paper: «Patterns – based evaluation of open source systems: The cases of jBPM, OpenWFE and Enhydra Shark» [37].

Η μεθοδολογία των τελευταίων βασίζεται στο πόσες φορές έχει διανεμηθεί ένα προϊόν από γνωστά αποθηκευτήρια πηγαίου κώδικα, όπως τα SourceForge, RubyForge και ObjectWebForge. Από τα στοιχεία αυτών των αποθηκευτηρίων και τα στατιστικά τους κατασκεύασαν το κάτωθι γράφημα:



Εικόνα 3-3: Ιστορικό Λιανομών Open Source BPMS [37]

Με βάση τις παραπάνω έρευνες και μια επισκόπηση των υπάρχοντων open source BPMS's που είναι διαθέσιμα, επιλέχθηκαν και θα παρουσιαστούν τα Intalio BPMS, JBoss jBPM, Enhydra Shark, Bonita Open Solution και Process Maker.

### 3.3 Intalio BPMS

#### 3.3.1 Αρχιτεκτονική – Περιβάλλον Εργασίας

Τα εργαλεία του Intalio [39], [40], [41], [42] που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα:

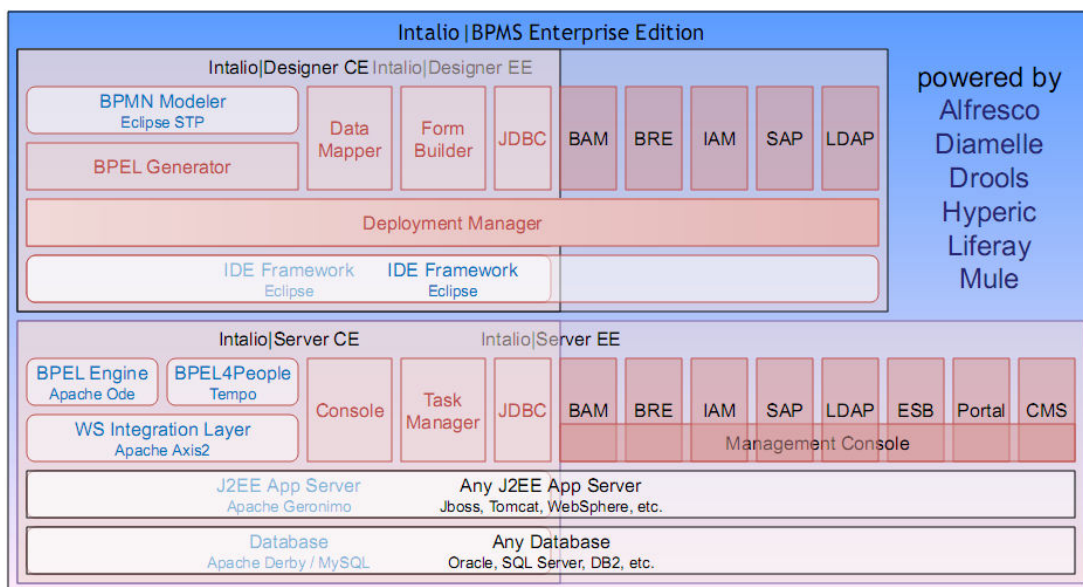
- Intalio Designer 6.0.2.014
- Intalio BPMS 6.0.1.014
- MySql 5.1.44

Η αρχιτεκτονική ενός Intalio συστήματος διαχείρισης ροών διαδικασιών αποτελείται από τα ακόλουθα συστατικά:

- Intalio Application Server – Geronimo Apache.



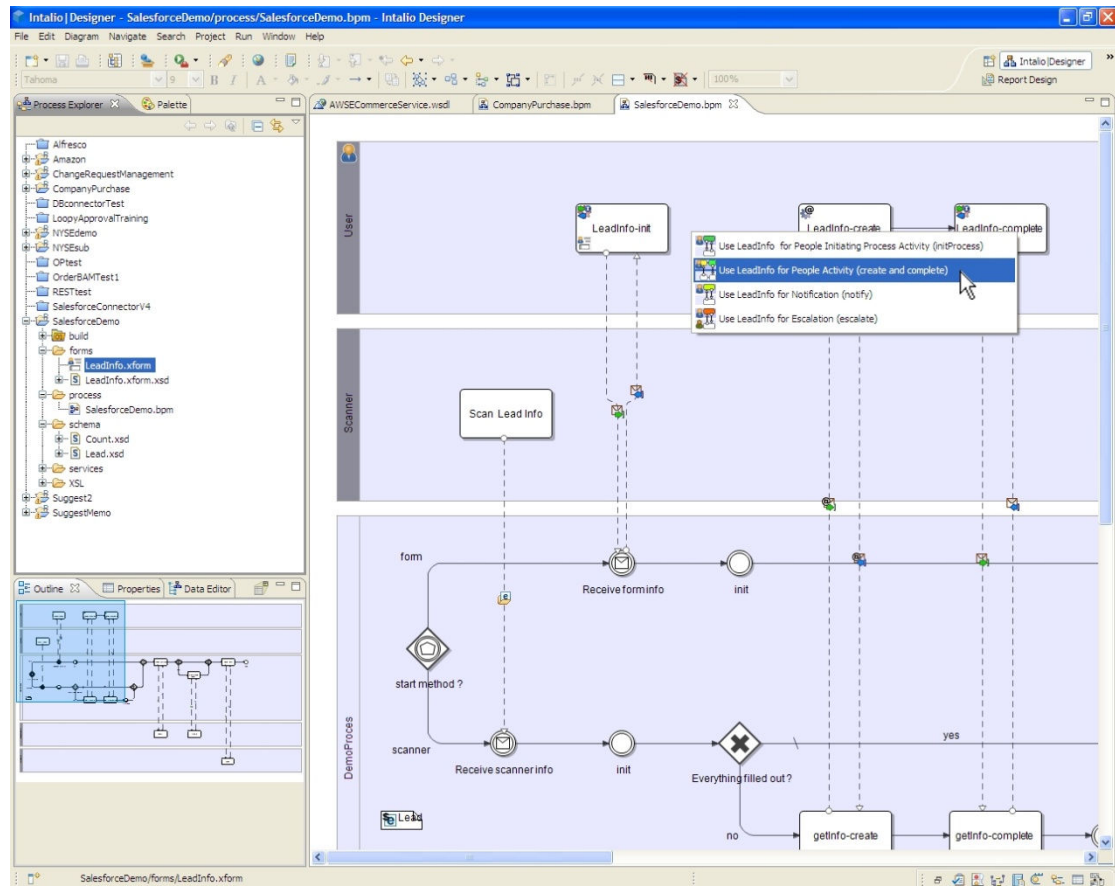
- XForms για αυτόματη δημιουργία φορμών μέσα από γραφικό περιβάλλον.
- Γραφικό περιβάλλον σχεδίασης BPMN – Intalio Designer.
- Κονσόλα διαχείρισης και παρακολούθησης εργασιών (BPMS Console).
- Κονσόλα διαχείρισης και εκτέλεσης ροών διαδικασιών ανά χρήστη/ομάδα (UI – FW Console).
- Εφαρμογή αρχιτεκτονικής SOA (Service Oriented Architecture) μέσω UDDI και WSDL για διασύνδεση με εξωτερικές υπηρεσίες.



Εικόνα 3-4: Η Αρχιτεκτονική του Intalio

### 3.3.2 *Intalio Designer*

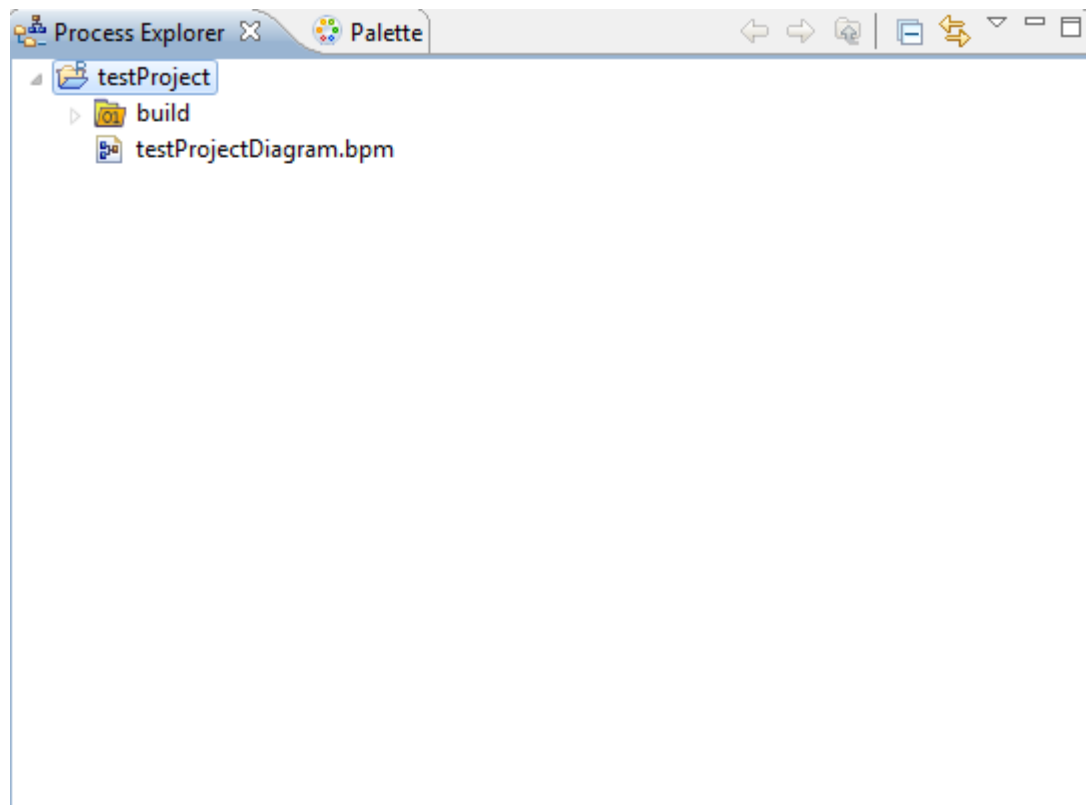
Ο Intalio | BPMS Designer αποτελεί ένα γραφικό εργαλείο σχεδίασης επιχειρηματικών διαδικασιών με χρήση της BPMN. Με χρήση των components της BPMN παρέχεται η δυνατότητα σχεδιασμού επιχειρηματικών διαδικασιών και η μετατροπή τους σε γλώσσα εκτέλεσης BPEL, ελαχιστοποιώντας ή και εξαλείφοντας την ανάγκη να γραφτεί κώδικας από τον χρήστη.



Εικόνα 3-5: Intalio | BPMS Designer

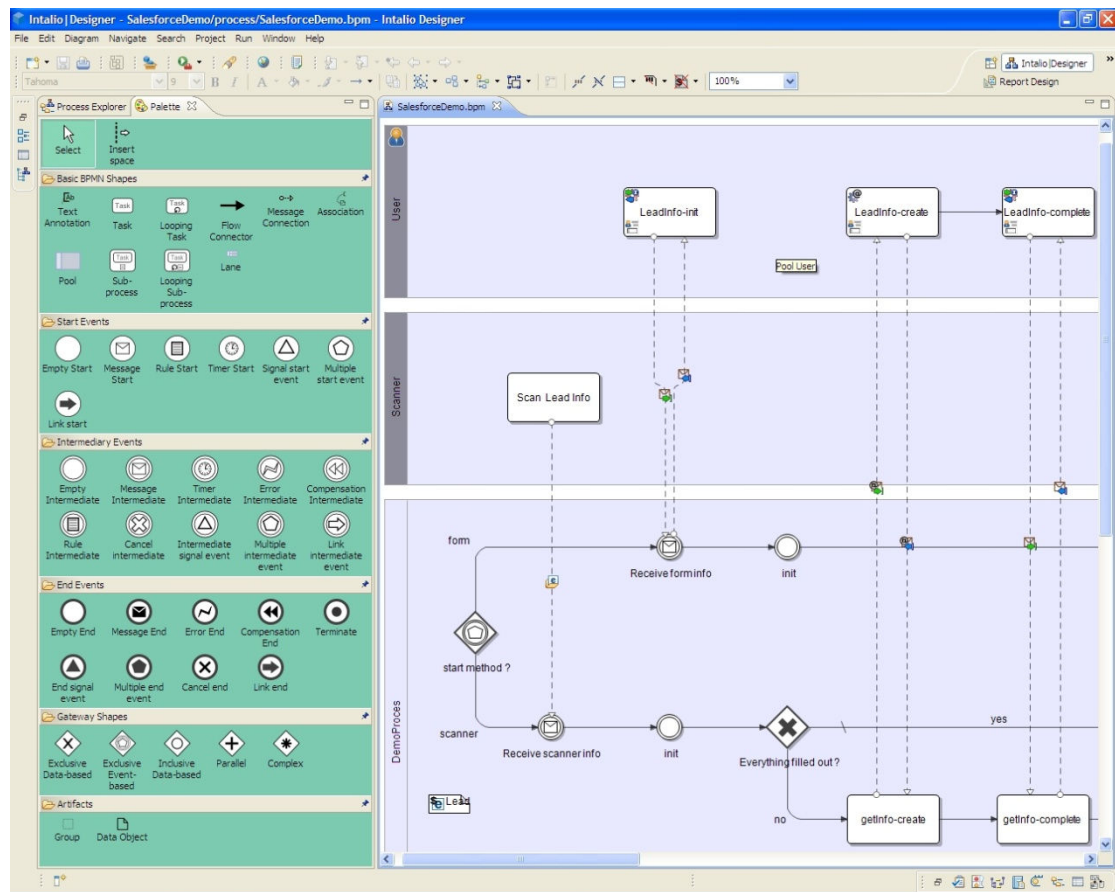
Τα βασικά συστατικά που απαρτίζουν τον Intalio | BPMS Designer και υλοποιούν την λειτουργικότητά του είναι [43]:

- **Process Explorer:** Αποτελεί το τμήμα από το οποίο γίνεται η πλοήγηση στα διάφορα projects που περιέχουν τις επιχειρηματικές διαδικασίες. Τα αρχεία που δημιουργούνται κατά την σχεδίαση μιας διαδικασίας ανήκουν σε δύο τύπους:
  - a) **Design Time Files:** τα αρχεία αυτά περιέχουν την λογική πίσω από τη σχεδίαση μιας διαδικασίας και των μηνυμάτων που ανταλλάσσονται. Κάθε διαδικασία αποθηκεύεται ως ένα Business Process Definition Metamodel (BPDM) αρχείο, ενώ τα μηνύματα αποθηκεύονται ως XML Schema Definition (xsd) αρχεία.
  - b) **Runtime Files:** τα αρχεία αυτά περιέχουν τον εκτελέσιμο κώδικα μιας διαδικασίας σε BPEL.



Εικόνα 3-6: Intalio Process Explorer

- **Palette:** Η παλέτα που περιέχει τα στοιχεία της BPMN που χρησιμοποιούνται στη σχεδίαση της επιχειρηματικής διαδικασίας. Τα στοιχεία αυτά συμμορφώνονται με το πλαίσιο της BPMN.



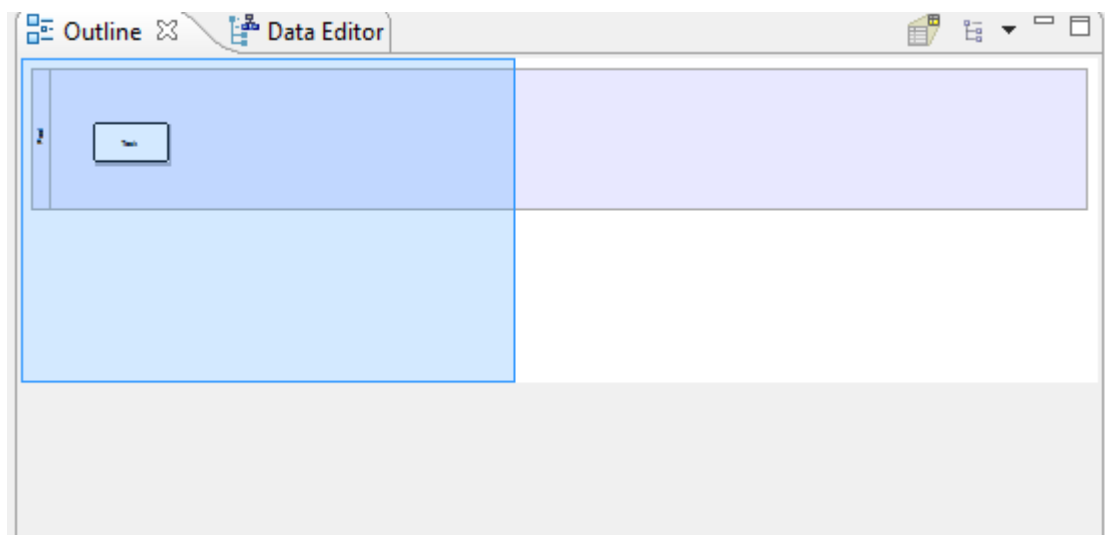
Εικόνα 3-7: Intalio Palette

- **Περιοχή Σχεδίασης Διαδικασιών:** Στο κύριο τμήμα του παραθύρου βρίσκεται η περιοχή όπου διενεργείται ο σχεδιασμός της διαδικασίας.



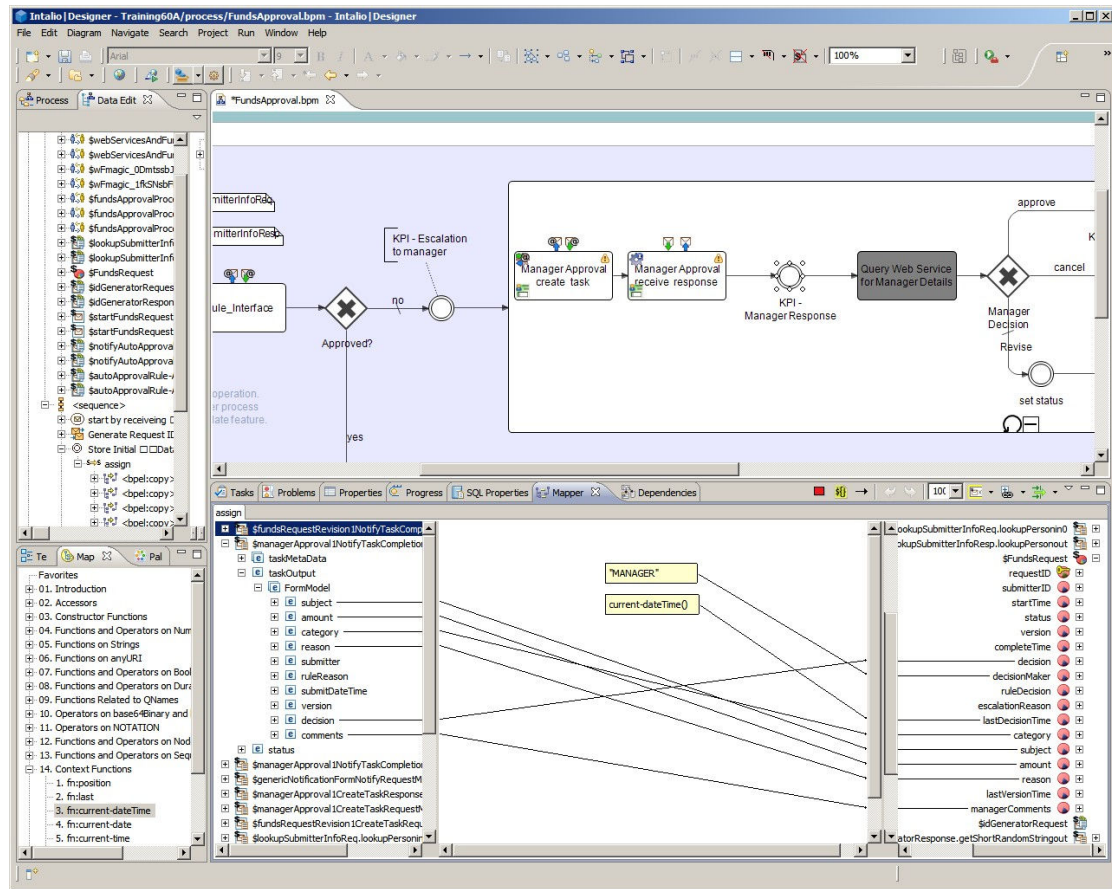
Εικόνα 3-8: Intalio Design Area

- **Outline:** Στο τμήμα αυτό παρέχεται η συνολική εικόνα της σχεδιαζόμενης διαδικασίας ώστε να υπάρχει συνολική εποπτική εικόνα.



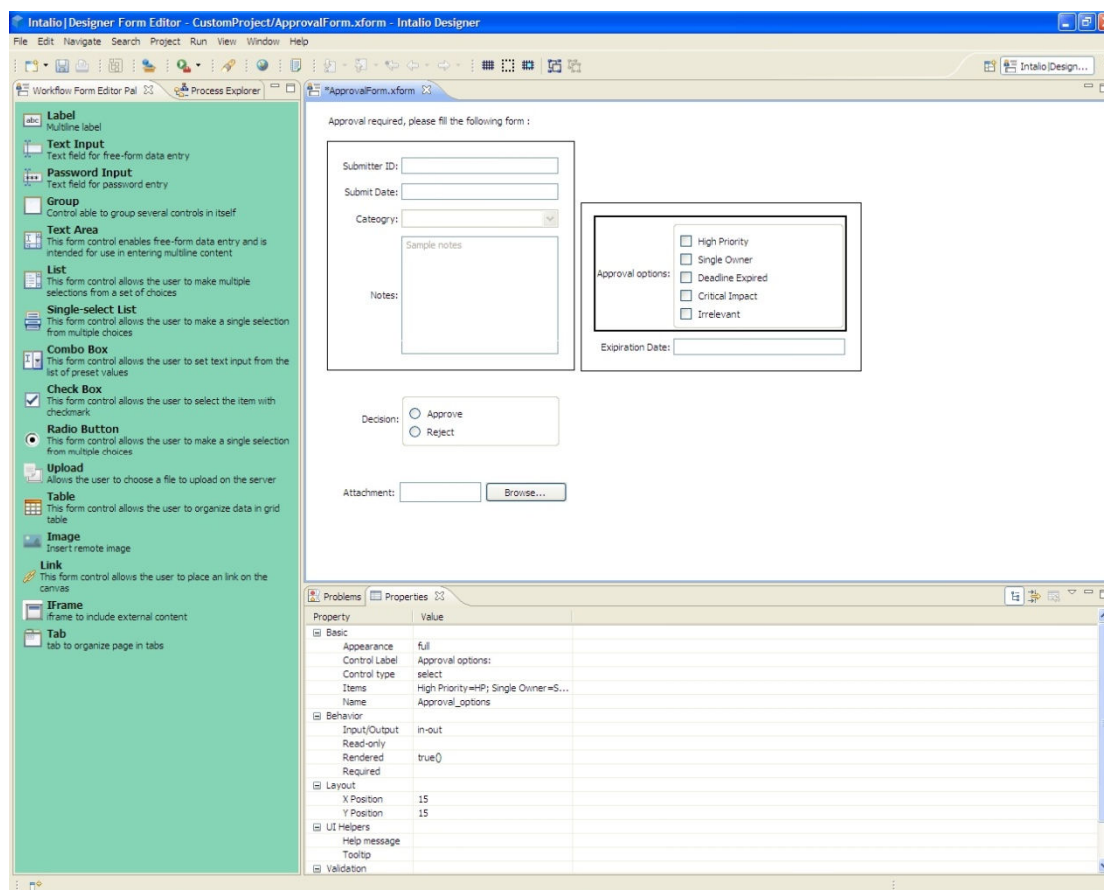
Εικόνα 3-9: Intalio Outline

- **Mapper:** Δείχνει τις αντιστοιχίσεις μεταξύ των μεταβλητών των μηνυμάτων εισόδου και εξόδου της διαδικασίας. Παρέχει τη δυνατότητα τροποποίησης των μηνυμάτων με την βοήθεια της XPath.



Εικόνα 3-10: Intalio Mapper

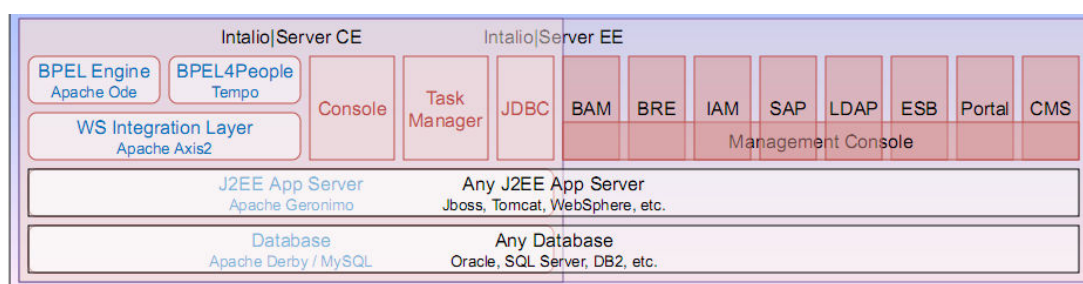
Για την ολοκλήρωση των εργασιών σχετικά με τη σχεδίαση μιας διαδικασίας παρέχεται και ένας form editor, έτσι ώστε να μοντελοποιείται η σχεδίαση των ανθρώπινων διεπαφών με χρήση της τεχνολογίας XForms. Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι βασικές περιοχές που παρέχονται για εργασία σχετική με φόρμες. Κατά τη σχεδίαση της φόρμας παράγονται αυτόματα τα xml σχήματα των μηνυμάτων που θα παράγονται κατά την συμπλήρωση και υποβολή των φορμών από τον χρήστη. Η ενοποίηση των φορμών με την διαδικασία γίνεται μέσω των προτύπων αλληλεπίδρασης της BPEL4People.



Εικόνα 3-11: Intalio Form Editor

### 3.3.3 Intalio BPMS Server

Ο Intalio BPMS server είναι το κομμάτι του Intalio που είναι επιφορτισμένο με την διαχείριση των επιχειρηματικών διαδικασιών. Αποτελείται από το κομμάτι εκτέλεσης των διαδικασιών, BPEL Engine Apache Ode, και το κομμάτι διαχείρισης των ανθρώπινων ροών, BPEL4People Tempo.



Εικόνα 3-12: Intalio | BPMS Server Architecture

Ο Intalio server είναι ένας BPEL 2.0 server διαδικασιών βασισμένος πάνω στην J2EE αρχιτεκτονική και είναι πιστοποιημένος για ένα ευρύ πεδίο πλατφορμών υλικού, λειτουργικών συστημάτων, εξυπηρετητών αιτήσεων και εξυπηρετητών βάσεων δεδομένων.



### 3.3.3.1 BPEL Engine Apache Ode

Ο BPEL Engine Apache Ode είναι η μηχανή που φροντίζει την εκτέλεση των επιχειρηματικών διαδικασιών που έχουν δημιουργηθεί με την γλώσσα εκτέλεσης BPEL. Στην μηχανή αυτή παρέχονται λειτουργίες δημιουργίας στιγμιοτύπων επιχειρηματικών διαδικασιών και διαχείρισης του κύκλου ζωής τους.

Οι λειτουργίες αυτές εξυπηρετούνται από ένα web interface, το Intalio Administration Console. Παρέχονται λειτουργίες που επιτρέπουν την παρακολούθηση της κατάστασης των διαδικασιών, το σημείο που βρίσκονται στη διαδικασία εκτέλεσής τους, καθώς και τα μηνύματα που έχουν ανταλλαχθεί μεταξύ των συμμετεχόντων.

The screenshot displays the Intalio Administration Console interface. At the top, there is a navigation bar with the Intalio logo and tabs for PROCESSES, INSTANCES, and TOOLS. On the right, there are links for 'intalioadmin', 'REFRESH', and 'LOGOUT'. Below the navigation bar, there are buttons for 'Start', 'Activate', 'Retire', 'Deploy', and 'Undeploy'. The main content area features a table with the following columns: Process, Lifecycle, In Progress, Failure, Suspended, Failed, Terminated, Completed, and Total. The table lists several processes, including 'AbsenceRequest [v1]', 'HelloWorld [v1]', 'TaskManager [v1]', and 'TMPTaskManagementProcess'. A summary row at the bottom of the table indicates '3 processes' with '3 Active' and '0 Retired' instances. At the bottom of the console, there is a footer with the text 'Powered by IntalioBPM (Version 6.0.1, Build 6.0.1.004) [Bug/Feature Request](#) [version details](#)'.

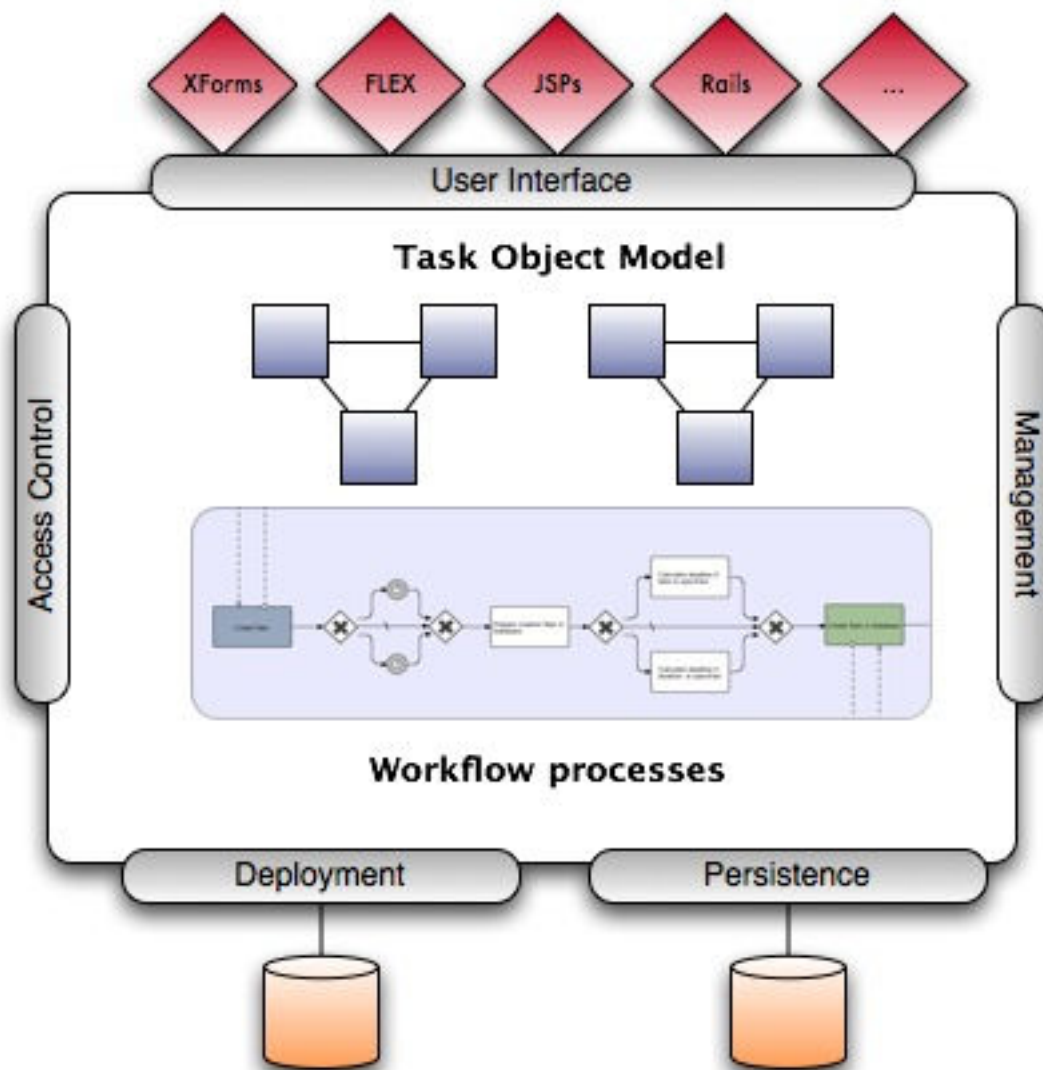
Process	Lifecycle	In Progress	Failure	Suspended	Failed	Terminated	Completed	Total
AbsenceRequest [v1]	ACTIVE	-	-	-	-	-	-	-
HelloWorld [v1]	ACTIVE	-	-	-	-	-	-	-
TaskManager [v1]	ACTIVE	-	-	-	-	-	-	-
TMPTaskManagementProcess	ACTIVE	-	-	-	-	-	-	-
3 processes	3 Active 0 Retired	0	0	0	0	0	0	0

Εικόνα 3-13: Intalio Administration Console

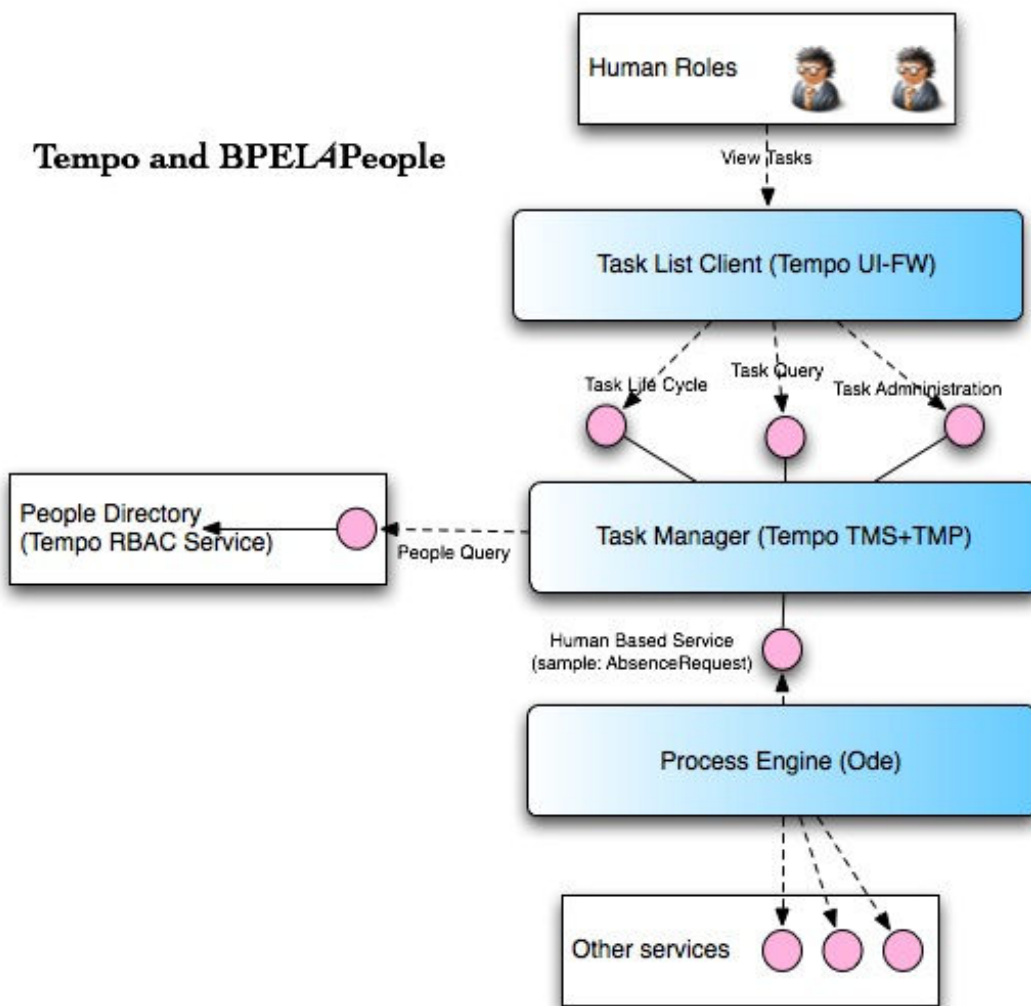


### 3.3.3.2 *Intalio Tempo*

Το Intalio Tempo είναι ένα σύνολο συστατικών μερών , που λειτουργούν κατά την εκτέλεση (runtime), που στόχο έχουν την υποστήριξη των ανθρώπινων ροών εργασίας, μέσω μιας αρχιτεκτονικής προσανατολισμένης στις υπηρεσίες (service oriented architecture – SOA). Ο κύριος στόχος είναι η παροχή μιας συνολικής και επεκτάσιμης λύσης ροών εργασίας, με την αρχική υλοποίηση να είναι προκατειλημμένη προς τεχνολογίες διαλειτουργικότητας (BPEL, BPEL4People, XForms, REST, web services) [44], [45].



Εικόνα 3-14: Συνολική Εικόνα Tempo



Εικόνα 3-15: Tempo και BPEL4People

Το Tempo είναι κατατεμημένο σε ανεξάρτητα κομμάτια ώστε να προσφέρει στους προγραμματιστές την μέγιστη ευελιξία στην αντικατάσταση και αλλαγή οποιουδήποτε από αυτά τα κομμάτια, ανάλογα με τις ανάγκες τους. Σε υψηλό επίπεδο, το Tempo μπορεί να θεωρηθεί ως μια αρχιτεκτονική τριών στρωμάτων, με μια από πάνω προς τα κάτω θεώρηση:

- Τη διαπροσωπεία χρήστη όπου οι χρήστες διαχειρίζονται τη λίστα καθηκόντων τους. Το Tempo έχει δύο τμήματα για να παρέχει τη διαπροσωπεία αυτή: το User Interface Framework και τον XForms Manager.
- Τη λογική ροής εργασίας όπου γίνεται η διαχείριση του κύκλου ζωής των εργασιών. Η υλοποίηση του τμήματος αυτού γίνεται από δύο WS-BPEL διαδικασίες, προσβάσιμες από μια διαπροσωπεία Web Service, με το όνομα Task Management Processes.
- Από το στρώμα διατήρησης κατάστασης, που είναι υπεύθυνο για την διατήρηση των ιδιοτήτων των εργασιών με ένα ασφαλές τρόπο. Το στρώμα

αυτό υλοποιείται από τον Task Management Service, προσβάσιμο από μια διαπροσωπεία Web Service.

Τα άλλα τμήματα προσφέρουν πρόσθετη/προαιρετική λειτουργικότητα για να εξυπηρετήσουν την ενοποίηση και τη διαχείριση του Tempo στο συνολικό BPEL περιβάλλον. Είναι:

- Το πλαίσιο Ελέγχου Πρόσβασης Βάσει Ρόλων (Role Based Access Control) για την ασφάλεια (εξουσιοδότηση, πιστοποίηση, μοναδικό σημείο πιστοποίησης), με το όνομα Security Framework.
- Μια διαπροσωπεία για την αποθήκευση συνημμένων σε μια αποθήκη δεδομένων ή σε ένα Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (Content Management System), με το όνομα Task Attachment Service.
- Έναν ενδιάμεσο μεταξύ Task Management Processes και User Interface Framework με την ονομασία Form Dispatcher Service.
- Μια διαπροσωπεία για την ανάπτυξη αντικειμένων ροής εργασίας στην βάση δεδομένων για τις ροές εργασίας και την παροχή πρόσβασης σε αυτά τα αντικείμενα σε άλλα τμήματα, με την ονομασία Workflow Deployment Service.

Τέλος το Task Object Model κομμάτι καθορίζει τις ιδιότητες των εργασιών σε ένα κοινό πακέτο που είναι επαναχρησιμοποιήσιμο σε άλλα τμήματα.

Στη συνέχεια δίνεται μια πιο αναλυτική περιγραφή κάθε τμήματος του Intalio Tempo.

#### **XForms Manager (XFM):**

Ο XForms Manager είναι υπεύθυνος για την επεξεργασία του XForms κώδικα και για την παροχή δράσεων ροών εργασιών για τέτοιες φόρμες. Καλείται από το User Framework Interface όταν ο χρήστης καλεί μια εργασία από τη λίστα εργασιών, για την οποία η φόρμα είναι ένα XForm έγγραφο. Ο XFM μετά καλεί το Task Management Service για να ανακτήσει τα συγκεκριμένα δεδομένα και αποκτά την XForm φόρμα μέσω του Workflow Deployment Service. Αυτό αποδίδει την φόρμα όταν ένας χρήστης επιλέξει μια εργασία από τη λίστα. Ο XFM επίσης προσθέτει εργαλεία για τις δράσεις της ροής εργασίας όπως κουμπιά για την υποβολή/ολοκλήρωση μιας εργασίας, ένα εργαλείο για τη διαχείριση συνημμένων και άλλα. Αυτός ο μηχανισμός επιτρέπει νέες δράσεις να προστίθενται χωρίς επιπτώσεις στον κώδικα των φορμών. Ο XFM χρησιμοποιεί τον Orbeon Presentation Server για την υποστήριξη των XForms. Ακόμη χρησιμοποιεί την Orbeon XPL γλώσσα για την υλοποίηση των δράσεων των ροών εργασιών και την κλήση του Task Management Service και των BPEL διαδικασιών που είναι υλοποιημένες σαν web services.

### **User Interface Framework (UIFW):**

Το User Interface Framework (UIFW) είναι μια εφαρμογή ιστού που παρέχει στους χρήστες πρόσβαση στη λειτουργικότητα της ροής εργασίας. Παρέχει την login οθόνη και τη λίστα των εργασιών. Είναι υπεύθυνο για την εξυπηρέτηση του κατάλληλου Form Manager όταν ο χρήστης επιλέξει μια εργασία. Μέχρι τώρα το UIFW υποστηρίζει μόνο τον XForms Manager που είναι υπεύθυνος για τις XForms φόρμες, ωστόσο αντίστοιχοι Form Managers μπορούν να εγκατασταθούν. Οι Form Managers επιλέγονται αυτόματα βάσει του url της φόρμας, που είναι μια metadata ιδιότητα κάθε εργασίας. Ανάλογα με το url της φόρμας, διαφορετικοί Form Managers μπορούν να κληθούν ώστε να αποδώσουν την φόρμα που υποστηρίζει την επιλεγμένη εργασία. Ο UIFW υλοποιείται με χρήση του Spring framework και αναπτύσσει ένα war αρχείο σε οποιονδήποτε J2EE Application Server ή Service Container όπως ο Apache Geronimo.

### **Task Management Processes (TMP):**

Το Task Management Processes (TMP) υποστηρίζει τον κύκλο ζωής των εργασιών των ροών εργασιών, από τη στιγμή της δημιουργίας τους μέχρι την ολοκλήρωσή τους. Έχει την ευθύνη για την αλλαγή των καταστάσεων των εργασιών σύμφωνα με τους κανόνες και τις αλληλεπιδράσεις των χρηστών, όπως καθορίζονται στις διαδικασίες αυτές. Ο TMP καλεί το Task Management Service για να αλλάξει την κατάσταση των εργασιών με ένα αξιόπιστο και ασφαλή τρόπο. Παρέχει υπηρεσίες για να μπορέσουν οι χρήστες να επιτελέσουν αλλαγές στη ροή εργασίας. Ακόμη, αλληλεπιδρά με τις BPEL διαδικασίες όπου χρησιμοποιούνται οι δραστηριότητες της ροής εργασίας, μέσω του Form Dispatcher Service.

### **Task Management Service:**

Το Task Management Service (TMS) είναι μια υπηρεσία που διατηρεί τα δεδομένα στις υποκείμενες βάσεις δεδομένων και παρέχει υπηρεσίες ώστε οι εφαρμογές πελατών (client applications) να μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση και να αλλάξουν τα δεδομένα των εργασιών με ένα ασφαλή τρόπο. Το TMS χρησιμοποιείται από το User Interface Framework για να ανακτήσει τη λίστα εργασιών, τον XForms Manager για να ανακτά δεδομένα εργασιών και από το Task Management Service για να αλλάξει την κατάσταση των εργασιών. Το TMS έχει υλοποιηθεί σε Java σαν Axis2 υπηρεσία, και ως τέτοια παρέχει μια web service διαπροσωπεία. Αναπτύσσεται πάνω στον Apache Axis2.

### **Security Framework (SFW):**

Το Security Framework (SFW) παρέχει μια διαπροσωπεία Ελέγχου Πρόσβασης Βάσει Ρόλων στα συστήματα ασφαλείας, κύρια για εξουσιοδότηση, πιστοποίηση και παροχή ενός σημείου εισόδου (single sign-on). Χρησιμοποιείται από το User Interface Framework για την πιστοποίηση χρηστών κατά την είσοδο και από το Task Management Service για την πιστοποίηση οποιασδήποτε TMS κλήσης. Διαφορετικές υλοποιήσεις αυτής της

διαπροσωπείας μπορούν να εισαχθούν στο Tempo, προκειμένου να μπορεί να ενοποιηθεί με διαφορετικά συστήματα ασφαλείας. Το Tempo παρέχει μια προεπιλεγμένη υλοποίηση που κάνει χρήση ενός XML αρχείου για τον καθορισμό των χρηστών και των ρόλων. Το SFW παρέχει υποστήριξη για την ανάκτηση ιεραρχιών χρηστών και ρόλων από έναν LDAP directory server.

**Task Attachment Service (TAS):**

Το Task Attachment Service (TAS) είναι μια υπηρεσία που διατηρεί τα συνημμένα που είναι συνδεδεμένα στις εργασίες. Το API υποστηρίζει την προσθήκη και την διαγραφή συνημμένων μαζί με μια περιγραφή και τύπο περιεχομένου. Υλοποιείται σαν ένα Java servlet και αναπτύσσει ένα WAR αρχείο.

**Form Dispatcher Service (FDS):**

Το Form Dispatcher Service (FDS) μετατρέπει τις αναπαραστάσεις μηνυμάτων χρήστη – διαδικασίας σε αναπαραστάσεις μηνυμάτων εργασίας – διαχείρισης διαδικασίας, και αντίστροφα. Είναι ένα κομμάτι απαραίτητο για την παροχή συγκεκριμένων σχημάτων υλοποίησης/ολοκλήρωσης εργασιών για τις διαδικασίες χρήστη, ενώ παρέχει και την δυνατότητα για τις διαδικασίες διαχείρισης εργασιών να διαχειρίζονται οποιοδήποτε τύπο εργασιών. Το FDS υλοποιείται σαν ένα Java servlet και αναπτύσσει ένα WAR αρχείο.

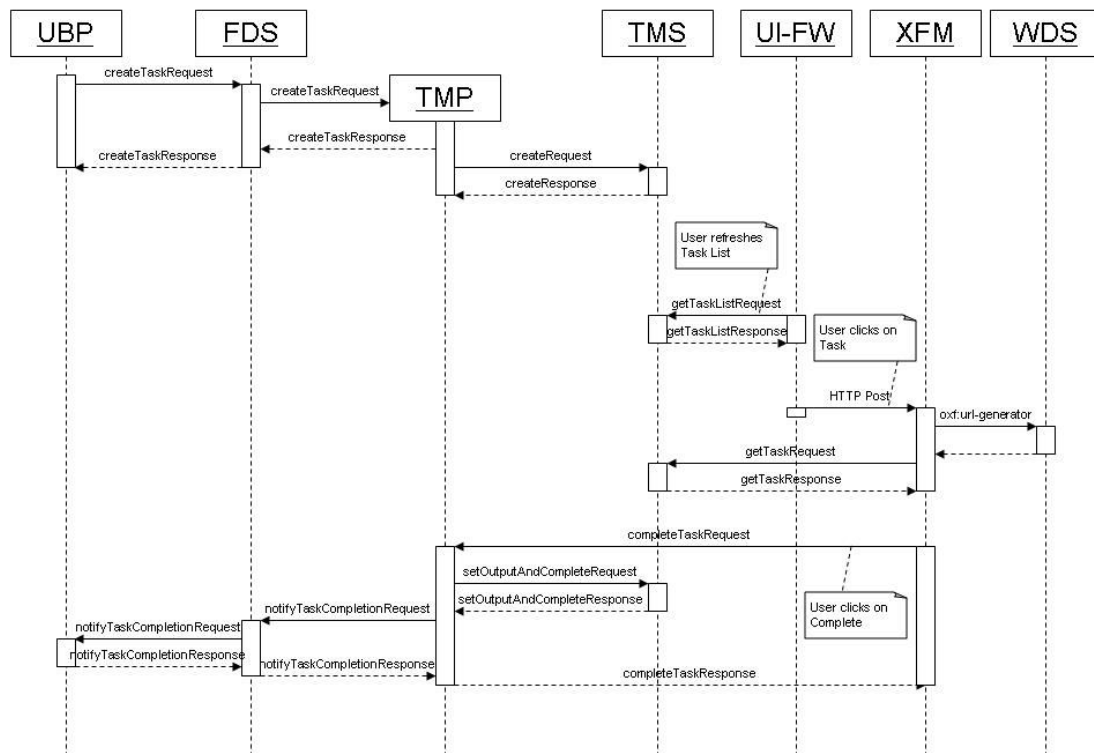
**Workflow Deployment Service (WDS):**

Το Workflow Deployment Service (WDS) επιτρέπει τα εργαλεία σχεδίασης και αυτοματοποίησης να μπορούν απομακρυσμένα να αναπτύξουν περιγραφές εργασιών και περιεχόμενο φορμών. Το WDS εγγράφει τους υπάρχοντες και διαθέσιμους ορισμούς εργασιών στο Task Object Model σύστημα διατήρησής τους. Το WDS υλοποιείται σαν ένα Java servlet και αναπτύσσει ένα WAR αρχείο.

**Task Object Model (TOM):**

Το Task Object Model (TOM) είναι ένα στρώμα πρόσβασης δεδομένων για τη δημιουργία, αναζήτηση και διαχείριση ορισμών και στιγμιοτύπων εργασιών. Το TOM υλοποιείται σαν μια βιβλιοθήκη Java (.jar).

Το πως συνεργάζονται όλα τα τμήματα του Tempo μεταξύ τους φαίνεται στο διάγραμμα που ακολουθεί:



Εικόνα 3-16: Εισαγωγή και Ολοκλήρωση Εργασίας στο Intalio Tempo

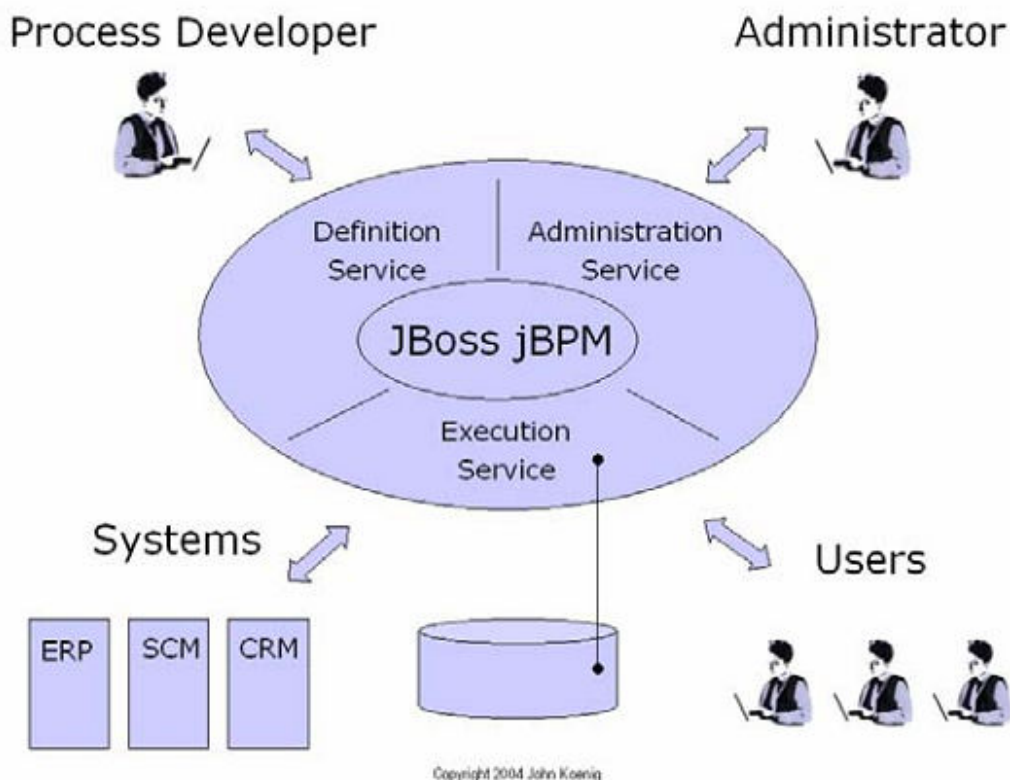
### 3.4 JBoss jBPM

#### 3.4.1 Αρχιτεκτονική – Περιβάλλον Εργασίας

Τα εργαλεία του JBoss jBPM [46], [47], [48], [49], [50] που χρησιμοποιήθηκαν και συνθέτουν το περιβάλλον εργασίας είναι:

- jBPM – 4.2
- Application Server JBoss – 5.0.0 GA
- jPDI tools 4 1.2.0
- Eclipse 3.5 JEE Galileo

Το όραμα για τον JBoss jBPM φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί [48]:



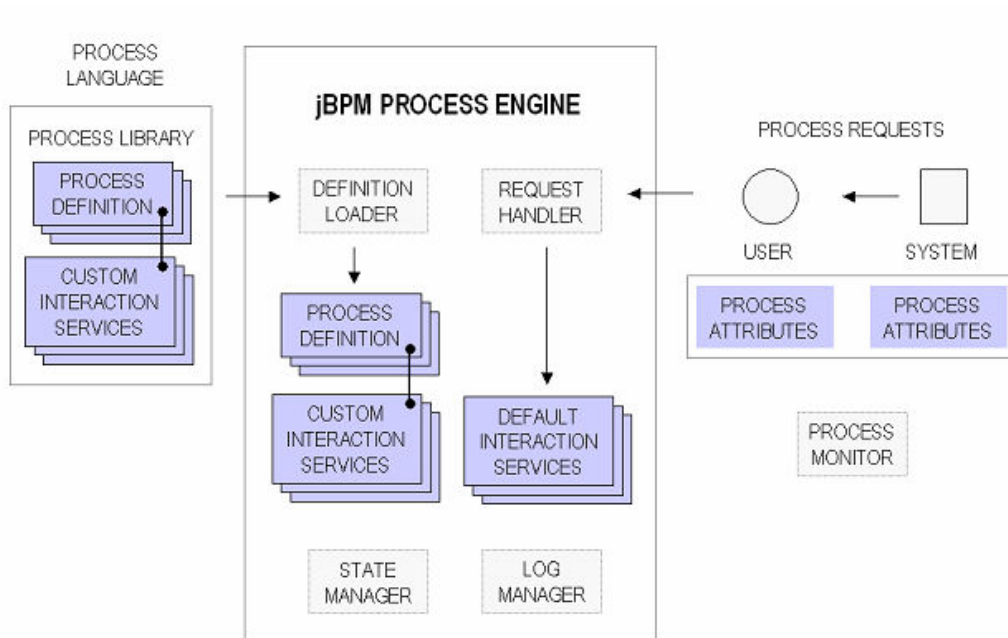
Εικόνα 3-17: Όραμα για JBoss jBPM

Για την ακρίβεια ο jBPM έχει σχεδιαστεί ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί στα τρία ακόλουθα σενάρια:

- 1) Σαν συστατικό μιας επιχειρηματικής εφαρμογής: Μια εταιρία που αναπτύσσει ένα HR σύστημα σε μια J2EE πλατφόρμα μπορεί να ενσωματώσει την JBoss jBPM λειτουργικότητα όσο εύκολα ενσωματώνεται μια βιβλιοθήκη λογισμικού.
- 2) Για την δημιουργία εφαρμογών βασισμένων σε διαδικασίες: Ένας πωλητής ERP συστημάτων μπορεί να συμπεριλάβει τον JBoss jBPM στο προϊόν που παρέχει και να υλοποιήσει πάνω του λογισμικό βασισμένο σε διαδικασίες. Η εφαρμογή μπορεί πρόσθετα να αποκαλύψει την μηχανή του jBPM σε δυναμικούς χρήστες. Αυτό επιτρέπει την εύκολη επέκταση και παραμετροποίηση της εφαρμογής, χαρακτηριστικό δύσχρηστο στα σημερινά ERP προϊόντα.
- 3) Σαν συστατικό επιχειρηματικής αρχιτεκτονικής: Μια επιχείρηση μπορεί να εγκαταστήσει τον JBoss jBPM σαν ένα ξεχωριστό τμήμα της επιχειρηματικής δομής του IT. Ο JBoss jBPM παρέχει προτυποποιημένη, αξιόπιστη διαχείριση επιχειρηματικών διαδικασιών που μπορεί να

λειτουργήσει σαν μια βάση δεδομένων στην διαχείριση εταιρικών δεδομένων.

Για να μπορεί να ανταποκριθεί στα σενάρια για τα οποία σχεδιάστηκε ο jBPM ακολουθεί την παρακάτω αρχιτεκτονική:



Εικόνα 3-18: jBPM Αρχιτεκτονική

Τα συστατικά της αρχιτεκτονικής είναι [51]:

- 1) Process Engine – Μηχανή Διεργασιών: Η μηχανή διεργασιών παρακολουθεί την κατάσταση και τις μεταβλητές όλων των ενεργών διαδικασιών. Περιλαμβάνει:
  - Έναν Εξυπηρετητή Αιτήσεων (Request Handler): Αυτός αποτελεί ουσιαστικά την υποδομή επικοινωνιών που προωθεί τις εργασίες στις κατάλληλες διαδικασίες, στους κατάλληλους χρήστες ή στις κατάλληλες εφαρμογές.
  - Υπηρεσίες Αλληλεπίδρασης (Interaction Services): Αυτές είναι πρότυπες και παραμετροποιημένες υπηρεσίες που αποκαλύπτουν υπάρχουσες εφαρμογές σαν λειτουργίες ή δεδομένα για χρήση σε διαδικασίες από άκρο σε άκρο.
  - Ένας Διαχειριστής Κατάστασης (State Manager): Αυτό το τμήμα έχει τη δυνατότητα να χειρίζεται χιλιάδες διαδικασίες συμπεριλαμβανομένων διαμοιραζόμενων εγγραφών και δεδομένων,

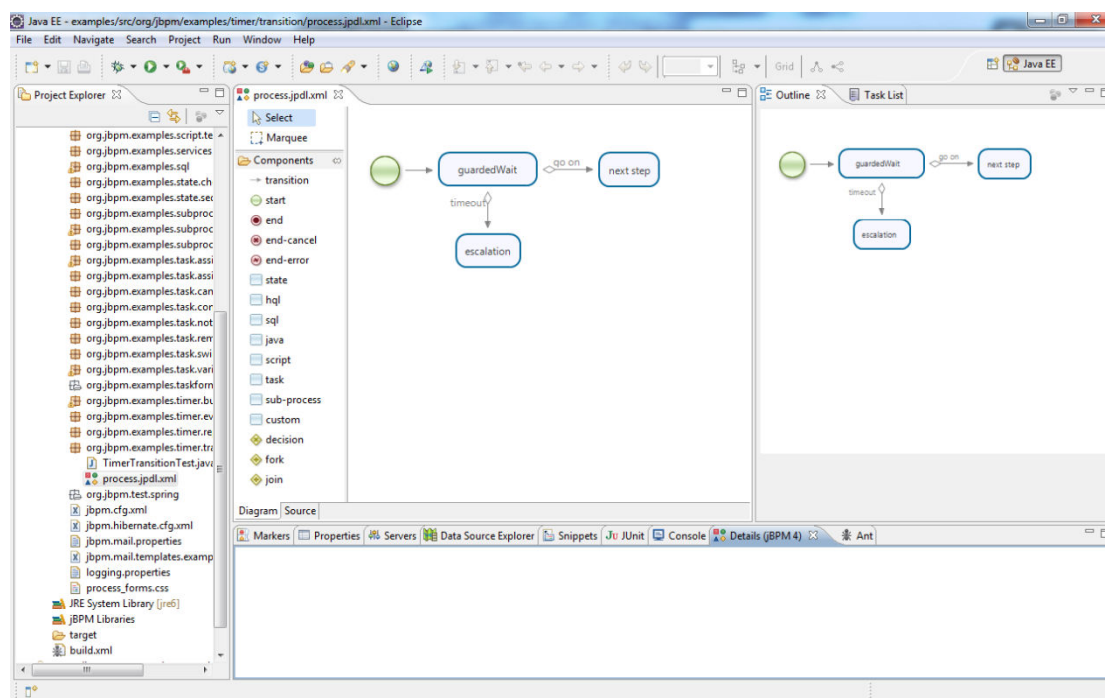


και προετοιμάζει βάσεις δεδομένων πολλών πινάκων με εγγραφές σαν το αποτέλεσμα των ενεργειών.

- 2) Process Monitor – Οθόνη Παρακολούθησης Διεργασιών: Το τμήμα αυτό παρέχει πρόσβαση στην κατάσταση των διεργασιών με τις οποίες αλληλεπιδρούν χρήστες και εφαρμογές. Παρέχει τη δυνατότητα παρακολούθησης της κατάστασης χρηστών ή εφαρμογών που εκτελούν μια διεργασία.
- 3) Process Language – Γλώσσα Διεργασιών: Η μηχανή του πυρήνα είναι βασισμένη σε ένα κατευθυνόμενο γράφο. Η jPDL, η τρέχουσα γλώσσα εκτέλεσης διεργασιών του jBPM αποτελεί μια δυνατή επέκταση. Πάνω στον κατευθυνόμενο γράφο του πυρήνα είναι δυνατόν να βασιστεί υποστήριξη για άλλα στάνταρ, όπως BPEL, BPELJ, BPML, ebXML's BPSS, WSCI, WfMC's XPD.

### 3.4.2 Γραφικό Περιβάλλον Σχεδίασης Διαδικασιών – Graphical Process Designer (GPD)

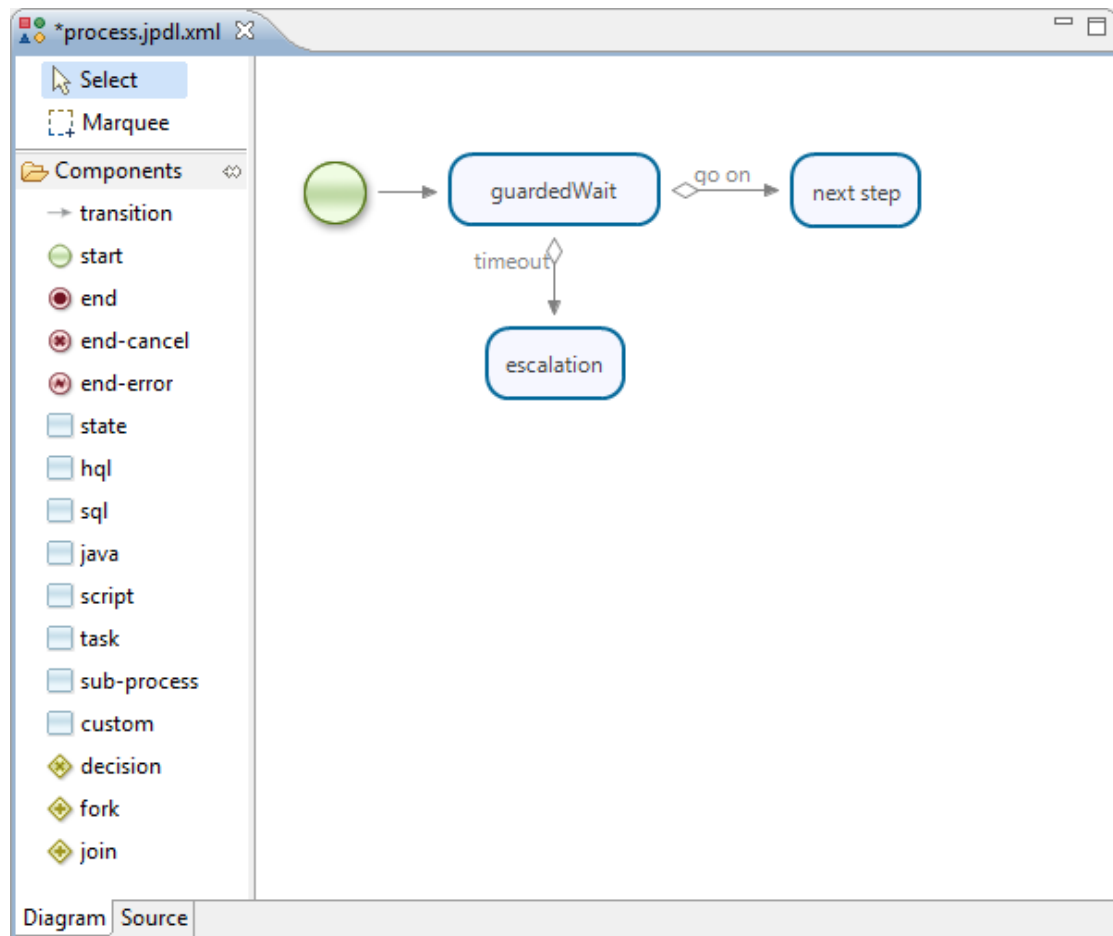
Το γραφικό περιβάλλον σχεδίασης διαδικασιών που παρέχεται από τον jBPM είναι ένα plugin που εγκαθίσταται στο Eclipse προγραμματιστικό περιβάλλον. Παρέχει τη δυνατότητα γραφικού σχεδιασμού της BPMN μέσω της jPDL, αλλά και τη δυνατότητα για το γράψιμο κώδικα απευθείας [52], [53], [54], [55].



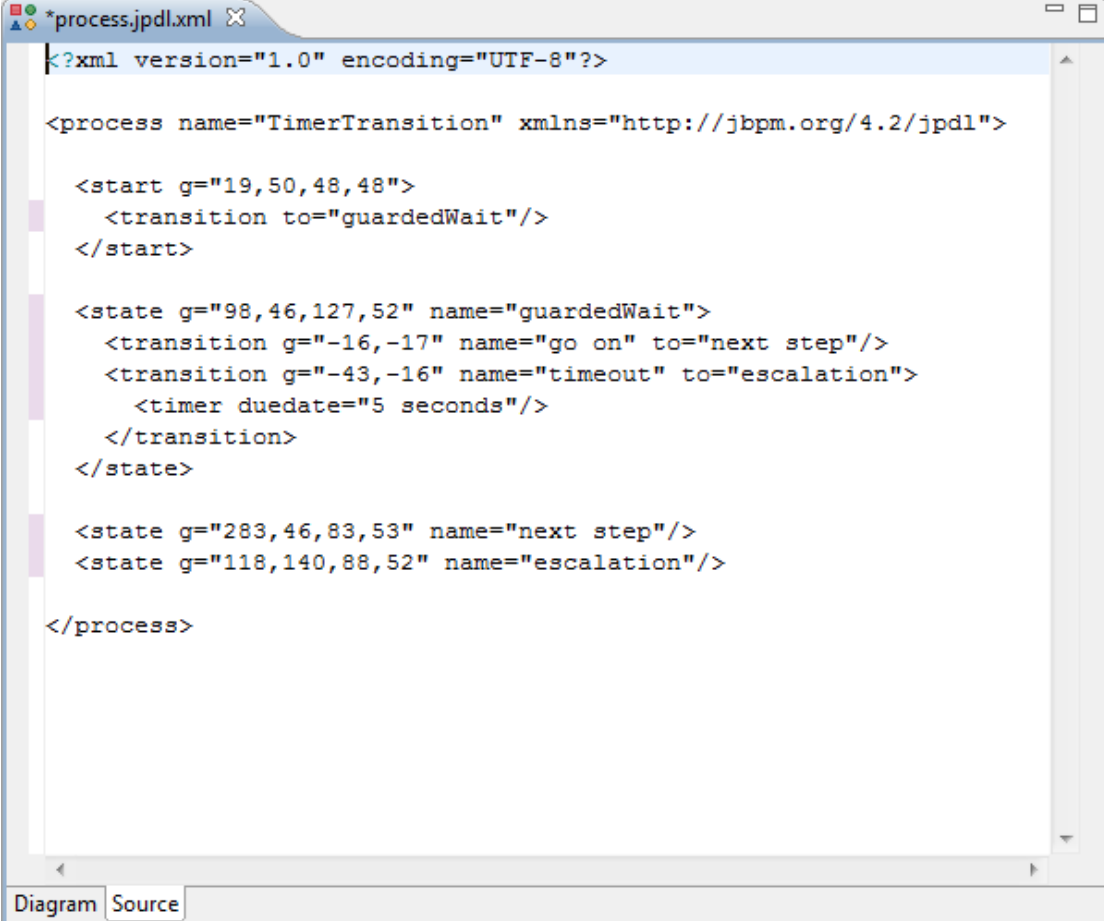
Εικόνα 3-19: Γραφικό Περιβάλλον Σχεδίασης Διαδικασιών - Eclipse jPDL

Τα κυριότερα τμήματα του γραφικού περιβάλλοντος σχεδίασης είναι τα εξής:

- Το τμήμα στο οποίο γίνεται η σχεδίαση των διαδικασιών, κάτι που μπορεί να γίνει είτε σε γραφική μορφή, είτε σε μορφή κώδικα:



Εικόνα 3-20: Process Editor - Diagram View



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<process name="TimerTransition" xmlns="http://jbpm.org/4.2/jpdl">

  <start g="19,50,48,48">
    <transition to="guardedWait"/>
  </start>

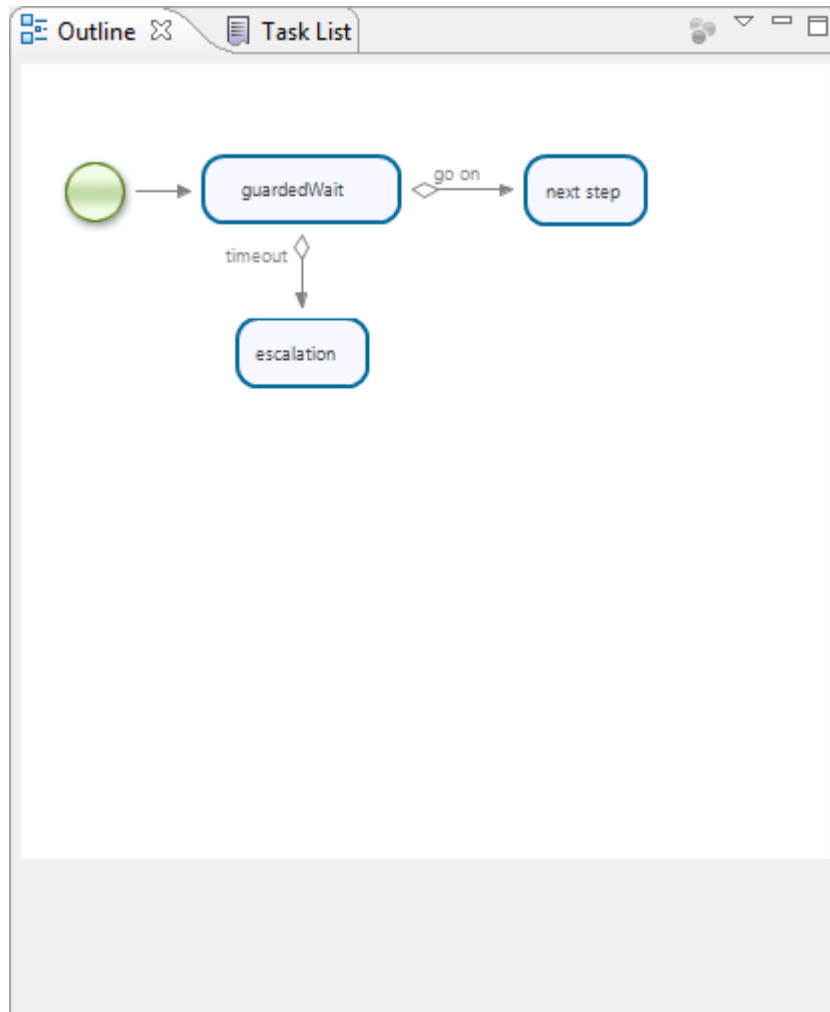
  <state g="98,46,127,52" name="guardedWait">
    <transition g="-16,-17" name="go on" to="next step"/>
    <transition g="-43,-16" name="timeout" to="escalation">
      <timer dueDate="5 seconds"/>
    </transition>
  </state>

  <state g="283,46,83,53" name="next step"/>
  <state g="118,140,88,52" name="escalation"/>

</process>
```

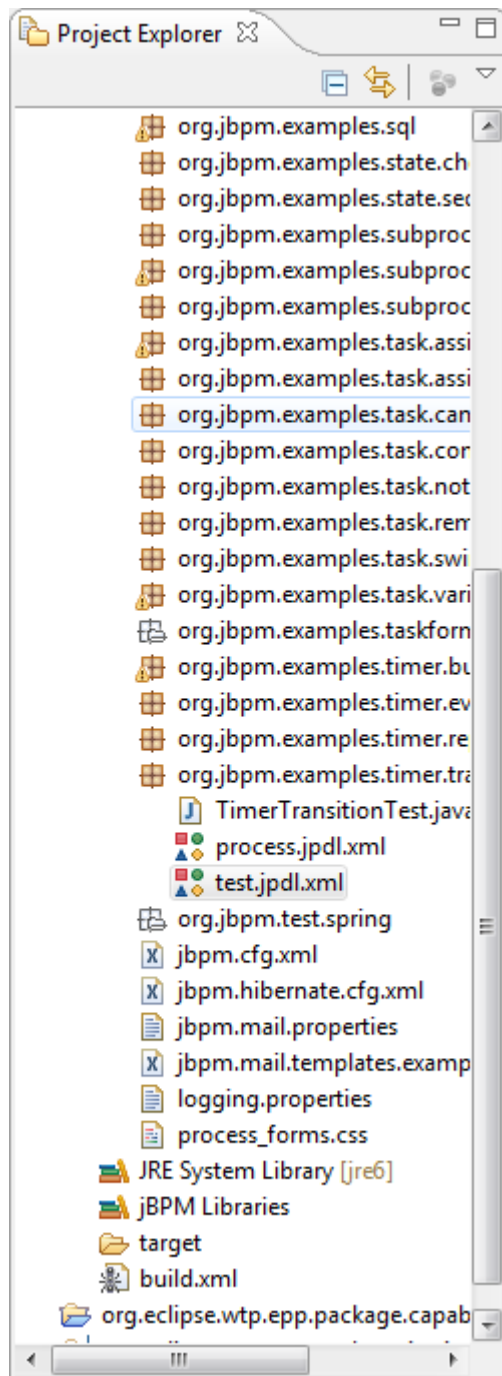
Εικόνα 3-21: Process Editor - Source View

- Το τμήμα στο οποίο παρέχεται μια συνολική οπτική αναπαράσταση της διαδικασίας έως τώρα (outline):



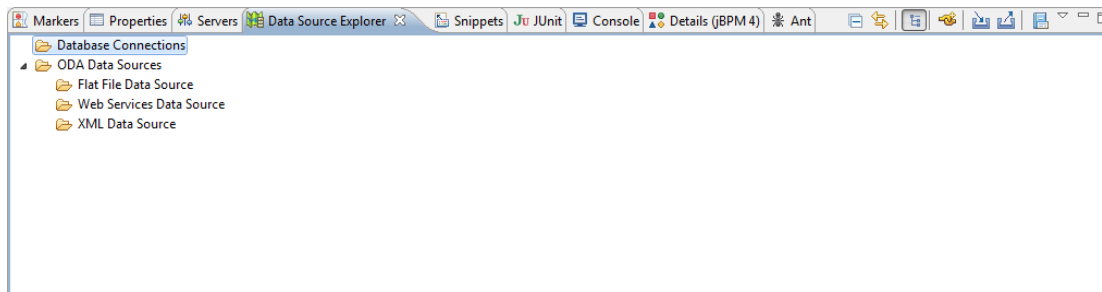
Εικόνα 3-22: Eclipse IDE jPDL plugin Outline

- Το τμήμα στο οποίο παρέχεται μια εποπτική παρουσίαση όλων των στοιχείων του κώδικα που έχουν δημιουργηθεί για ένα συγκεκριμένο project (project explorer):



Εικόνα 3-23: Eclipse IDE jPDL plugin - Project Explorer

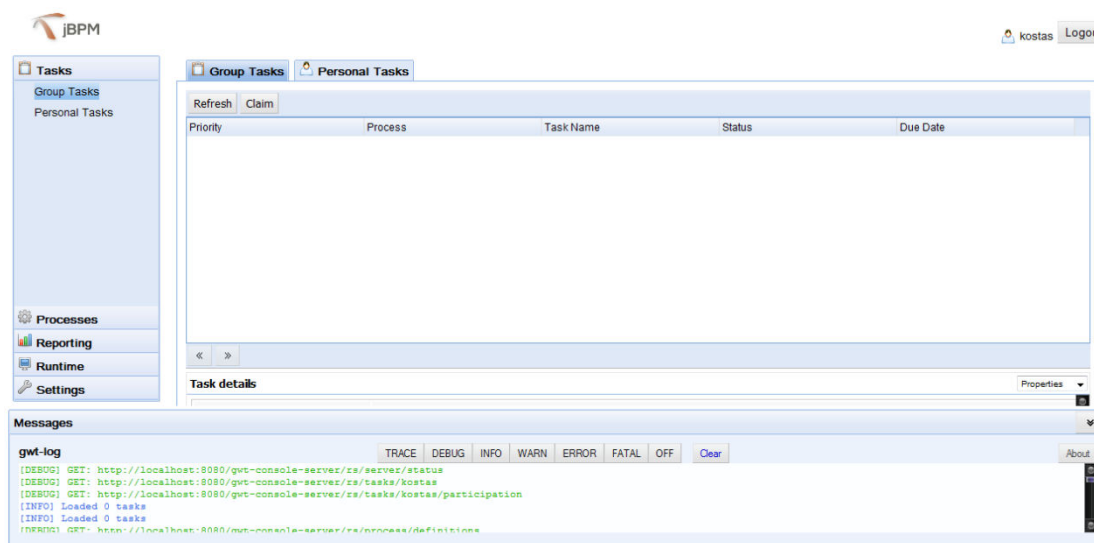
- Το τμήμα στο οποίο μπορεί να γίνει παρακολούθηση των διαφόρων κονσολών που παρέχονται, με δυνατότητες για χειρισμό δεδομένων, ιδιοτήτων, ανάπτυξη διαδικασιών στον εξυπηρετητή, μηνύματα λάθους και άλλα.



Εικόνα 3-24: Eclipse IDE jPDL plugin - Console View

### 3.4.3 Περιβάλλον Διαχείρισης Ροών Εργασιών – GWT Console Application

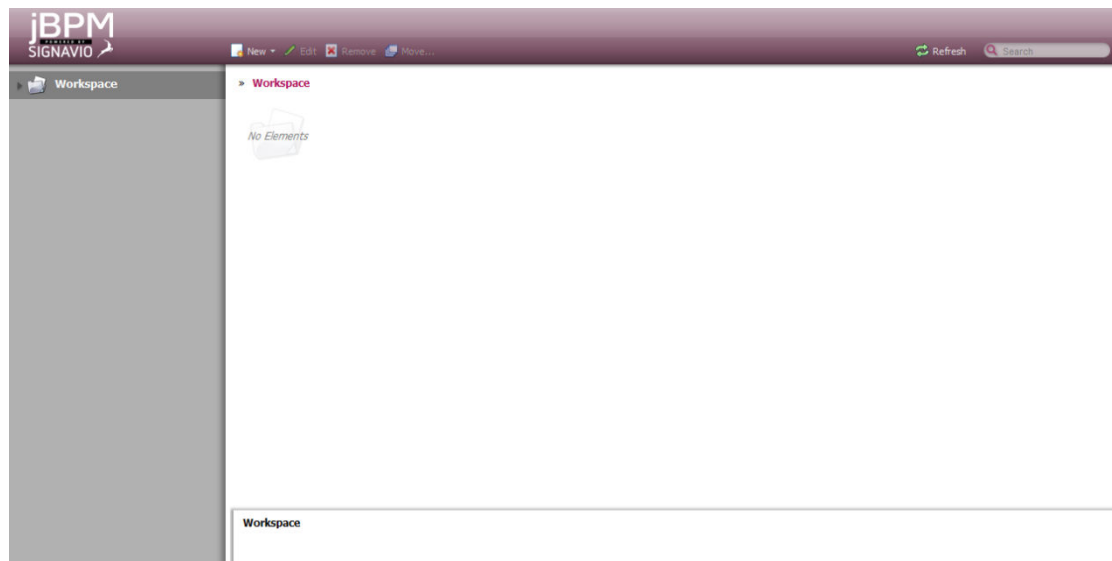
Η διαχείριση των ροών εργασιών γίνεται μέσω ενός web interface, που παρέχει τη δυνατότητα διαχείρισης ομαδικών ή/και ατομικών εργασιών, διαδικασιών, δημιουργίας αναφορών. Μέσω αυτού του εργαλείου μπορεί ένας χρήστης με τα κατάλληλα δικαιώματα να διαχειριστεί μια διαδικασία πριν και κατά την εκτέλεσή της, να παρακολουθήσει σε ποιό σημείο βρίσκεται η διαδικασία και ποιά είναι η κατάστασή της. Πρόσθετα έχει τη δυνατότητα να εκκινήσει, να σταματήσει προσωρινά, να επανεκκινήσει, να εξαναγκάσει την εκτέλεση του επόμενου βήματος και να σταματήσει μια διαδικασία. Ακόμη, μπορεί να αναθέσει την εκτέλεση τμημάτων μιας ροής σε συγκεκριμένους ρόλους ή χρήστες, είτε μέσω της χρήσης των swimlanes είτε μέσω της χρήσης των tasks. Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η συγκεκριμένη κονσόλα διαχείρισης [56]:



Εικόνα 3-25: jBPM GWT Console Application

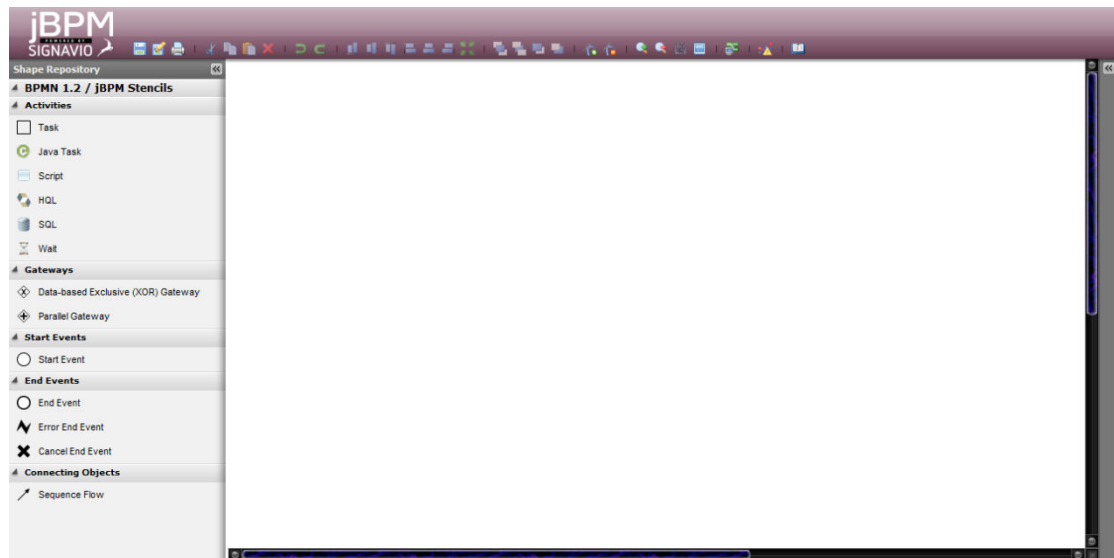
### 3.4.4 Δικτυακό Γραφικό Περιβάλλον Σχεδίασης BPMN – Signavio Web Modeler

Ο Signavio Web Modeler είναι ένας προηγμένος BPMN editor, που παρέχεται μέσω ενός web interface. Ο στόχος παροχής του εργαλείου αυτού είναι για χρήση από μη τεχνικούς χρήστες. Δεν απαιτεί καμία εγκατάσταση λογισμικού στο τερματικό του χρήστη και είναι προσβάσιμο μέσω ενός φυλλομετρητή ιστού. Στο εργαλείο αυτό μπορούν να δημιουργηθούν πολύπλοκα επιχειρηματικά μοντέλα και πολύπλοκες επιχειρηματικές διαδικασίες, τις οποίες μπορεί αργότερα να εισάγει κανείς στο προγραμματιστικό περιβάλλον Eclipse, χωρίς καμία μετατροπή να είναι απαραίτητη. Η αντίστροφη εισαγωγή από το Eclipse στο Signavio είναι επίσης δυνατή, μιας και τα δύο εργαλεία δουλεύουν με jPDL τύπους αρχείων [53].



Εικόνα 3-26: Signavio Web Modeler – Explorer

Ο Signavio Web Modeler μπορεί να χειριστεί τόσο jPDL όσο και BPMN 2.0 (χαρακτηριστικό που αναμένεται σύντομα να είναι διαθέσιμο) μοντέλα διαδικασιών. Υποστηρίζει τόσο αφηρημένα μοντέλα διαδικασιών – ουσιαστικά διαγράμματα που δεν περιέχουν αρκετή λεπτομέρεια για εκτέλεση – όσο και ολοκληρωμένα μοντέλα και εκτελέσιμες διαδικασίες. Στην περίπτωση ολοκληρωμένων μοντέλων και εκτελέσιμων διαδικασιών είναι δυνατή η ανάπτυξη τους απευθείας από το εργαλείο στην μηχανή εκτέλεσης του jBPM.



Εικόνα 3-27: Δημιουργία Διαδικασίας με Signavio Web Modeler

## 3.5 Enhydra Shark

### 3.5.1 Αρχιτεκτονική και Περιβάλλον Εργασίας

Το περιβάλλον εργασίας για την Enhydra Shark [57], [58] μηχανή - εξυπηρετητή ροών εργασιών συνίσταται από τα κάτωθι εργαλεία:

- Together Workflow Server Community Edition 2.5-1
- Together Workflow Editor 3.0.1
- TWS Admin Client

Το Enhydra Shark είναι μια μηχανή ροών εργασιών εξ' ολοκλήρου βασισμένη σε προδιαγραφές από τους οργανισμούς WfMC [59] και OMG [60].

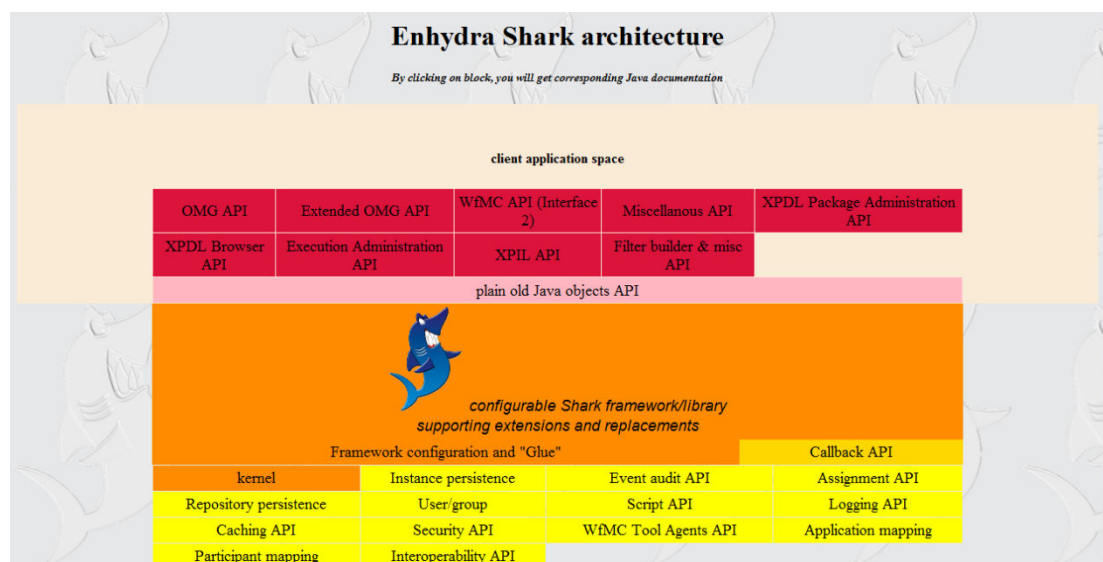
- Χρησιμοποιεί την WfMC's XML Process Definition Language (XPDL) [61] σαν την εξ' ορισμού μορφή ορισμού ροών εργασιών.
- Στην πρότυπη υλοποίηση του πυρήνα της, είναι μια βιβλιοθήκη η οποία δεν δημιουργεί τα δικά της νήματα, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλά διαφορετικά περιβάλλοντα (σαν εφαρμογή ιστού, σαν swing εφαρμογή, αναπτυγμένη σαν μια CORBA υπηρεσία, μέσα σε ένα EJB container).
- Είναι ιδιαίτερα παραμετροποιήσιμη, και όλες οι εσωτερικές της διαπροσωπείες, όπως και το σύνολο του πυρήνα της, μπορούν να αντικατασταθούν από άλλες υλοποιήσεις.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από πολλές εικονικές μηχανές (VMs) ταυτόχρονα (σε ένα σύμπλεγμα εξυπηρετητών).
- Μαζί με την POJO διαπροσωπεία που παρέχει, συμπεριλαμβάνει μια CORBA διαπροσωπεία μέσω της οποίας οι CORBA εφαρμογές πελάτη



μπορούν να επικοινωνήσουν με την μηχανή που είναι ανεπτυγμένη σαν CORBA υπηρεσία.

- Μπορεί να ρυθμιστεί έτσι ώστε να χρησιμοποιεί μια οργανωτική δομή καθορισμένη σε έναν LDAP εξυπηρετητή (μέσω της χρήσης συγκεκριμένων υλοποιήσεων των UserGroup και Authentication τμημάτων της μηχανής).
- Δεν χρησιμοποιεί κανένα από τα XPDL's Extended Attributes για τους κανόνες εκτέλεσής της.
- Οι διαπροσωπείες της επιτρέπουν τις εξωτερικές συναλλαγές, ώστε να μπορεί να συνεργάζεται με τις συναλλαγές πελατών.
- Χρησιμοποιεί το DODS (OR/M εργαλείο από την Enhadra) που επιτρέπει στην μηχανή να χρησιμοποιήσει σχεδόν οποιοδήποτε σύστημα βάσης δεδομένων για την αποθήκευση πληροφοριών, και μπορεί πολύ εύκολα να ρυθμιστεί ώστε να αλλάζει τον στόχο των βάσεων δεδομένων.
- Έχει υλοποιημένη την έννοια του ToolAgent όπως έχει οριστεί από τον WfMC για να εκτελεί εργαλεία αυτοματοποίησης δραστηριοτήτων.
- Μπορεί να χρησιμοποιήσει Java κλάσεις (ακόμα και αφηρημένες κλάσεις) σαν μεταβλητές διαδικασίας.

Στη συνέχεια παρατίθεται μια εικόνα που έχει συνοπτικά την αρχιτεκτονική του Enhadra Shark [62]:



Εικόνα 3-28: Αρχιτεκτονική Enhadra Shark

### 3.5.2 Together Workflow Server και TWS Admin Application

Ο Together Workflow Server [62] είναι μια JAVA μηχανή ροών εργασιών με μεγάλη ευελιξία και επεκτασιμότητα. Είναι απόλυτα συμμορφωμένος με την WfMC XPDL και με το

OMG Workflow Management Facility [63]. Επιπρόσθετα μπορεί είτε να λειτουργήσει αυτόνομα είτε να ενσωματωθεί σε κάποια άλλη εφαρμογή.

Οι ορισμοί των διαδικασιών βασίζονται στην WfMC XPDL χωρίς επεκτάσεις. Για τη δημιουργία των ορισμών αυτών γίνεται χρήση του Together Workflow Editor, που θα παρουσιαστεί στην επόμενη ενότητα.

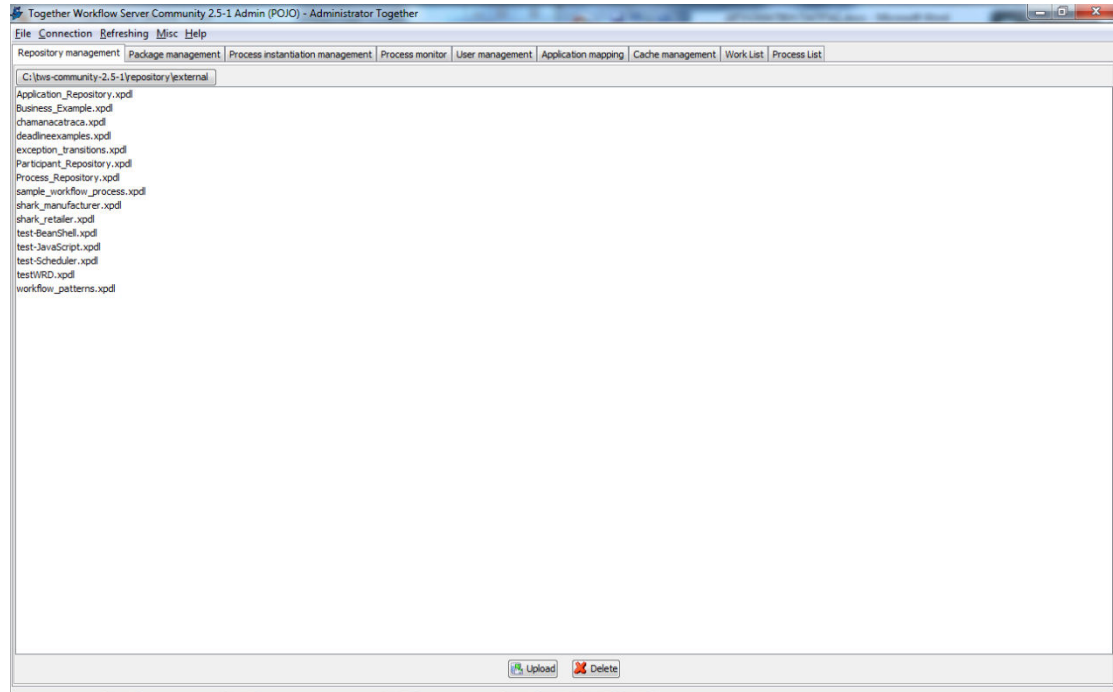
Για την εκτέλεση δραστηριοτήτων στη μεριά του εξυπηρετητή υποστηρίζονται το σύνολο των WfMC Tool Agent μεθόδων. Για την επικοινωνία μεταξύ εξυπηρετητών ροών εργασιών υποστηρίζονται οι μέθοδοι του WfMC ASAP/Wf-XML.

Για την διαχείριση της μηχανής του Shark χρησιμοποιείται η εφαρμογή TWS Admin. Είναι μια swing εφαρμογή, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε σαν μια CORBA υπηρεσία και να επικοινωνεί με την shark μηχανή μέσω του CORBA wrapper interface που παρέχει, είτε να χρησιμοποιηθεί απευθείας σαν βιβλιοθήκη. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον χειρισμό του εξωτερικού αρχείου XPDL αρχείων του shark, για την φόρτωση, ενημέρωση, εκκίνηση, παρακολούθηση και απόσυρση ενός XPDL αρχείου στο shark. Ακόμη, παρέχει δυνατότητες παρακολούθησης των διαδικασιών, αντιστοιγήσεων μεταξύ ορισμούς συμμετεχόντων και πραγματικούς στόχους. Παρέχει επίσης μια εφαρμογή χειρισμού λίστας εργασιών για την ανάθεση ή και την εκτέλεση εργασιών.

Η εφαρμογή TWS Admin χωρίζεται σε κάποια λογικά τμήματα, τα οποία θα περιγραφούν συνοπτικά στη συνέχεια.

## Repository Management – Διαχείριση Αποθετηρίου

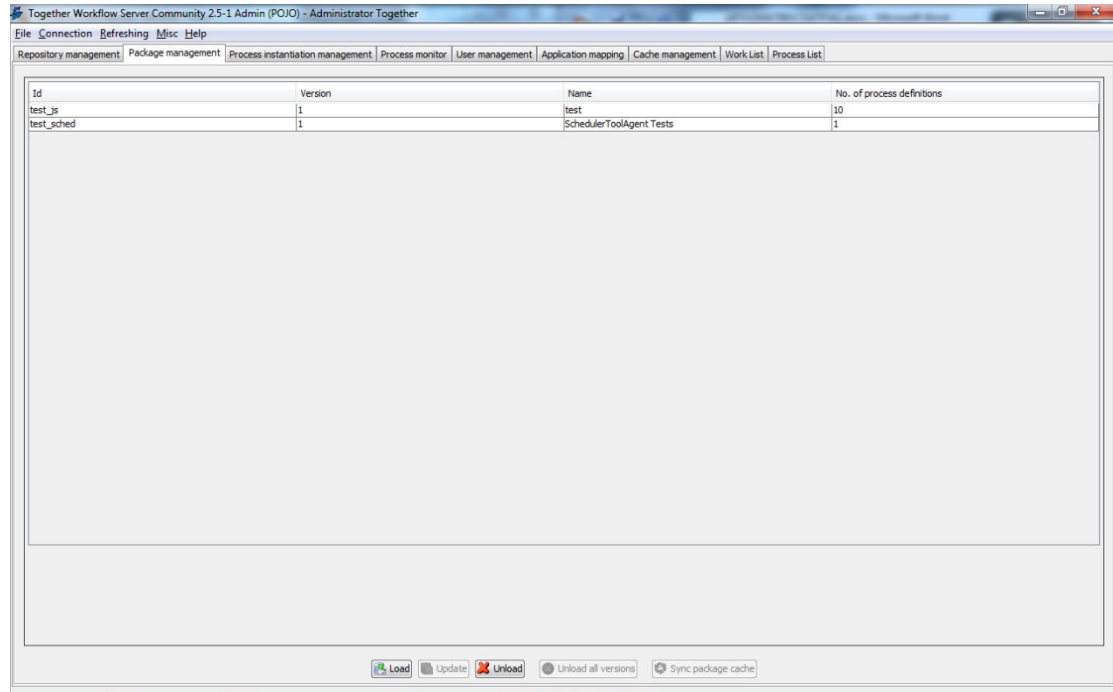
Το repository management προβάλλει όλα τα διαθέσιμα αρχεία στο XPDΛ αποθετήριο. Από αυτό το σημείο μπορεί να γίνει η διαχείριση του αποθετηρίου, και μπορούν να εισαχθούν νέα αρχεία στο αποθετήριο ή να διαγραφούν κάποια άλλα.



Εικόνα 3-29: TWS Admin Repository Management

## Package Management – Διαχείριση Πακέτων

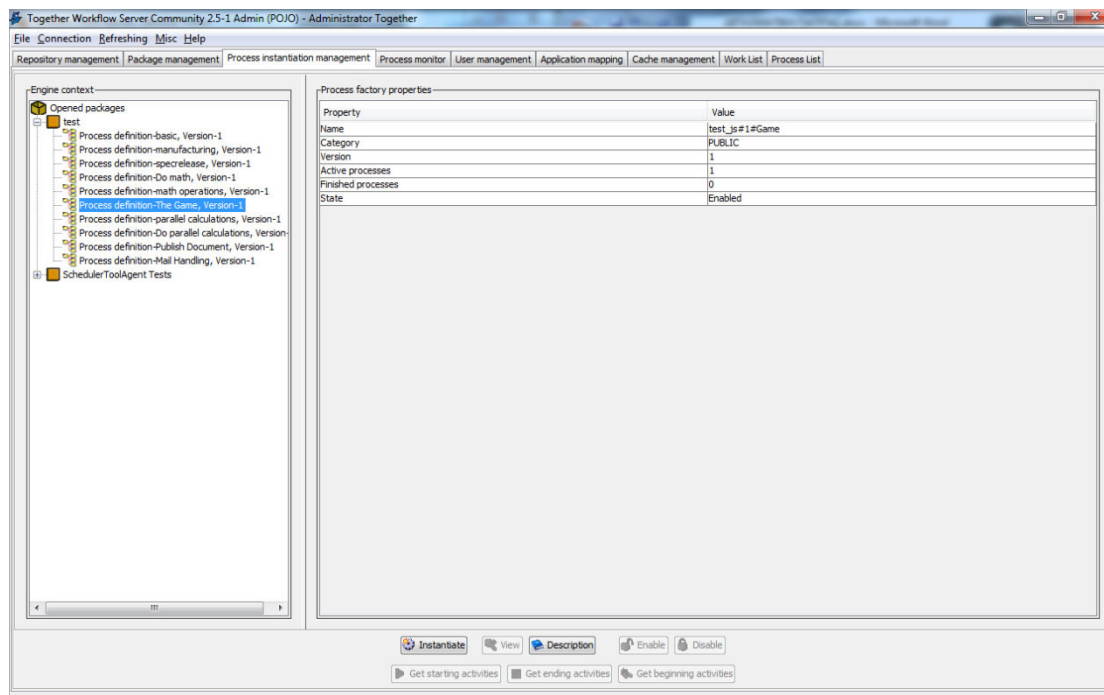
Η καρτέλα διαχείρισης πακέτων προβάλλει όλα τα πακέτα που έχουν φορτωθεί στην shark μηχανή. Επιτρέπει την φόρτωση και απόσυρση πακέτων στην μηχανή, όπως και την ενημέρωση πακέτων που έχουν φορτωθεί και τον συγχρονισμό της cache της μηχανής.



Εικόνα 3-30: TWS Admin Package Management

### Process Instantiation Management – Διαχείριση Στιγμιότυπων Διαδικασιών

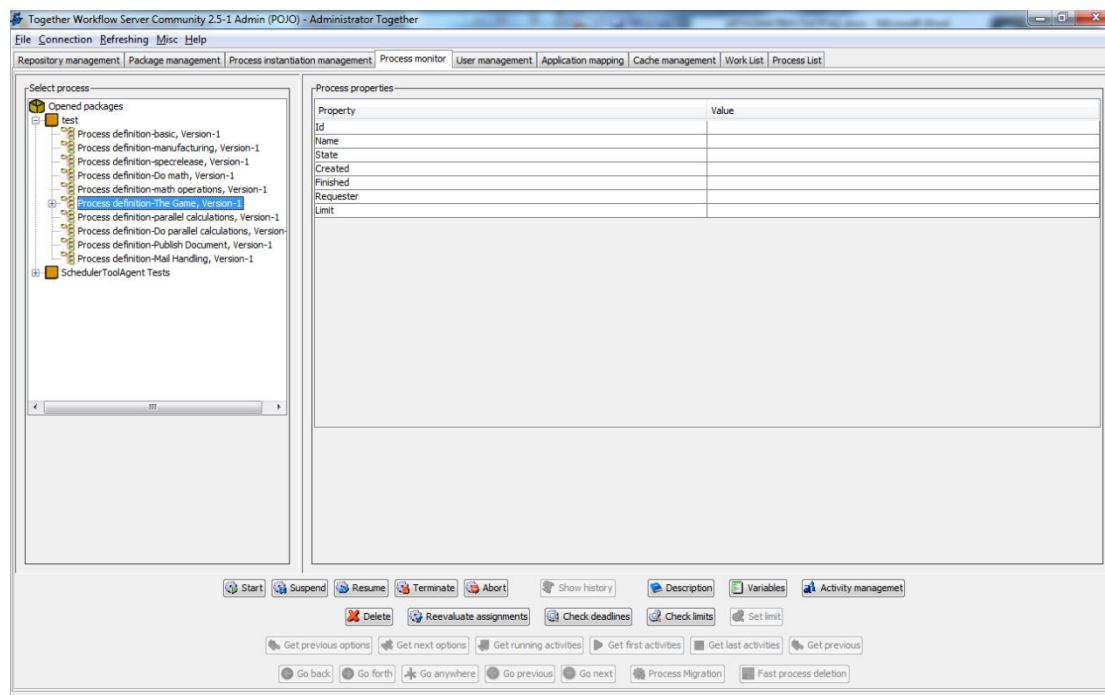
Από αυτή την καρτέλα είναι εμφανής η δεντρική δομή των πακέτων – ορισμών των διαδικασιών. Με την επιλογή ενός πακέτου από το δέντρο μπορούν να εμφανιστούν οι ιδιότητες της διαδικασίας, να δημιουργηθεί και να εκκινηθεί ένα στιγμιότυπο μιας διαδικασίας, να εμφανιστεί η γραφική αναπαράστασή της ή και να ενεργοποιηθούν/απενεργοποιηθούν ορισμένοι ορισμοί διαδικασιών.



Εικόνα 3-31: TWS Admin Process Instantiation Management

## Process Monitor – Παρακολούθηση Διαδικασιών

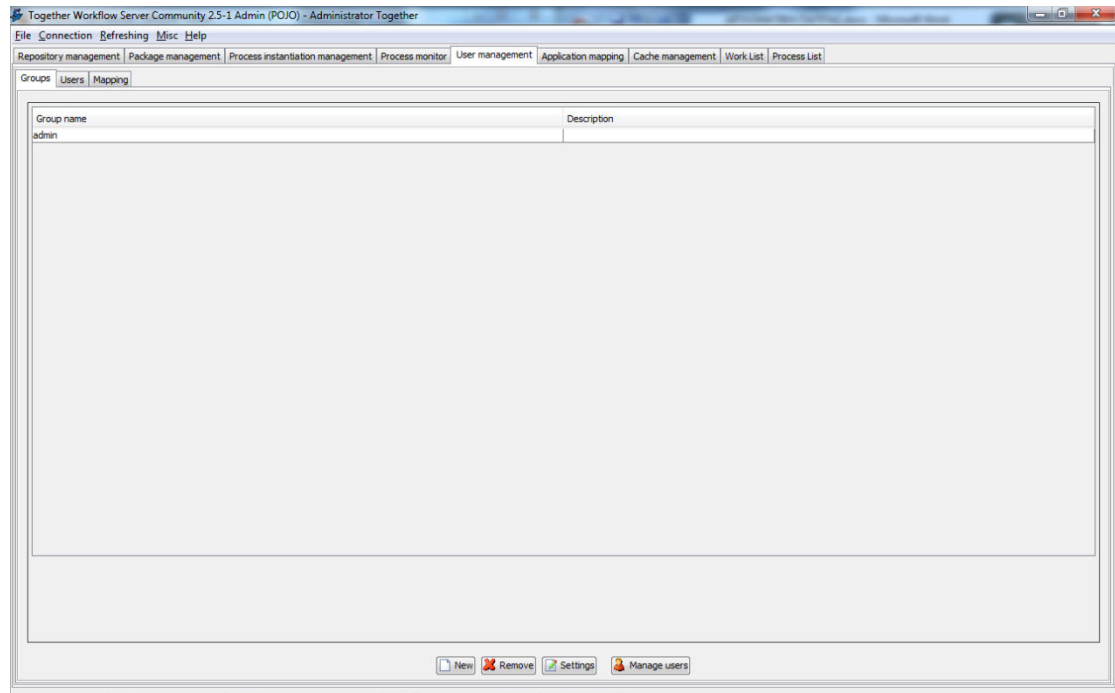
Η καρτέλα παρακολούθησης διαδικασιών δίνει τη δυνατότητα προβολής ενός τρέχοντος στιγμιότυπου μιας επιλεγμένης διαδικασίας, των κύριων ιδιοτήτων της διαδικασίας, το γραφικό διάγραμμα της και δίνει τη δυνατότητα εκτέλεσης μιας σειράς λειτουργιών, όπως εκκίνηση, παύση, επανεκκίνηση, τερματισμός, ακύρωση, προβολή ιστορικού, προβολή περιγραφής, προβολή και χειρισμός των μεταβλητών της διαδικασίας, και άλλες.



Εικόνα 3-32: TWS Admin Process Monitor

### User Management – Διαχείριση Χρηστών

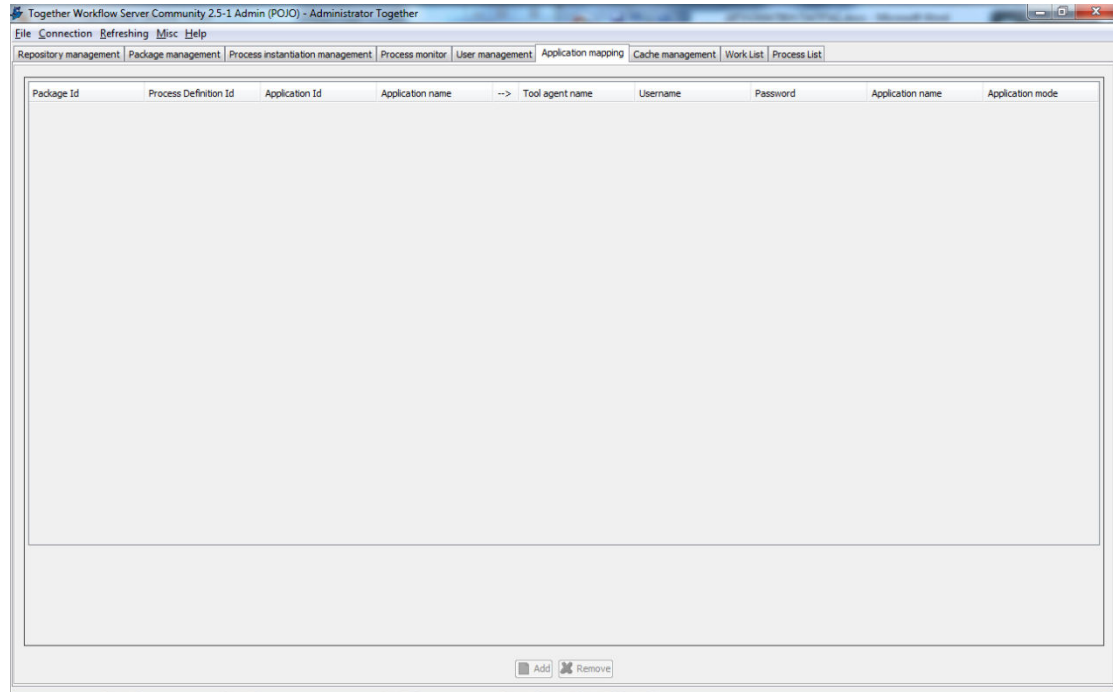
Η καρτέλα διαχείρισης χρηστών δίνει τη δυνατότητα χειρισμού των χρηστών, με εισαγωγή νέων, διαγραφή παλιών και αλλαγή ιδιοτήτων των υπαρχόντων, εκτός από την περίπτωση που έχει ρυθμιστεί η χρήση του LDAP. Παρέχεται η δυνατότητα για προβολή των χρηστών που είναι συνδεδεμένοι και η δυνατότητα αντιστοίχισης πακέτων και διαδικασιών πακέτων στους πραγματικούς χρήστες. Όταν γίνει μια αντιστοίχιση τότε το πακέτο ή η διαδικασία θα εμφανίζεται στην λίστα εργασιών του χρήστη στον οποίο ανατέθηκε.



Εικόνα 3-33: TWS Admin User Management

### Application Mapping – Αντιστοίχιση Εφαρμογών

Η καρτέλα αντιστοίχισης εφαρμογών δίνει τη δυνατότητα αντιστοίχισης μιας εφαρμογής πακέτου ή διαδικασίας πακέτου σε μια πραγματική διαδικασία που χειρίζεται ένας πράκτορας λογισμικού.

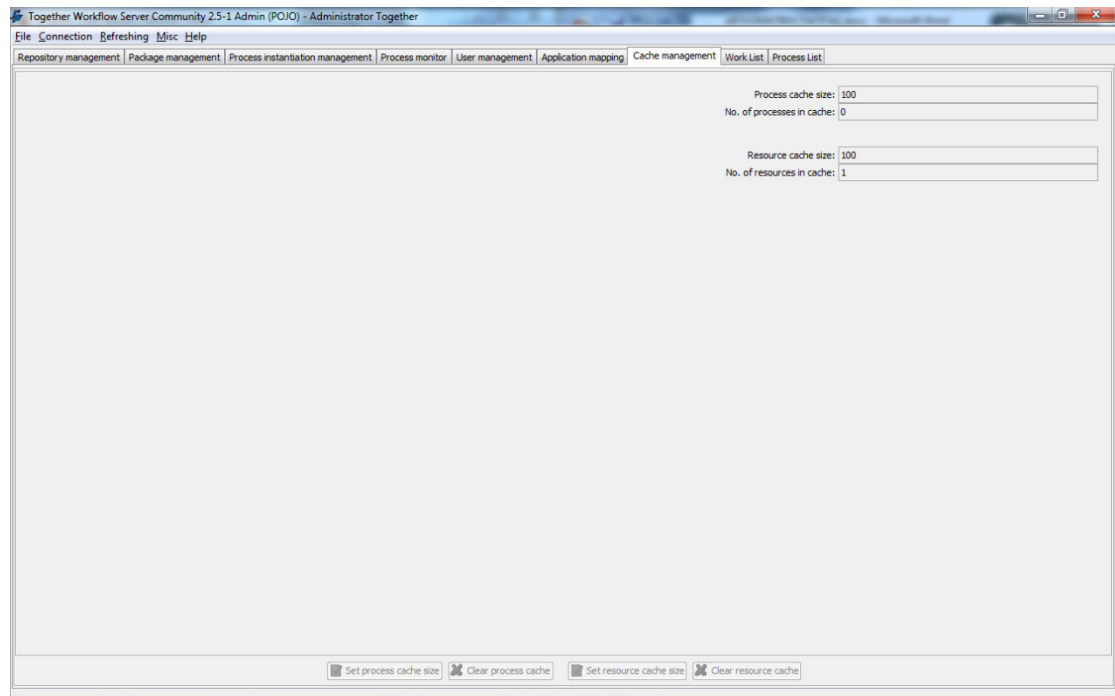


Εικόνα 3-34: TWS Admin Application Mapping



## Cache Management – Διαχείρισης Μνήμης Cache

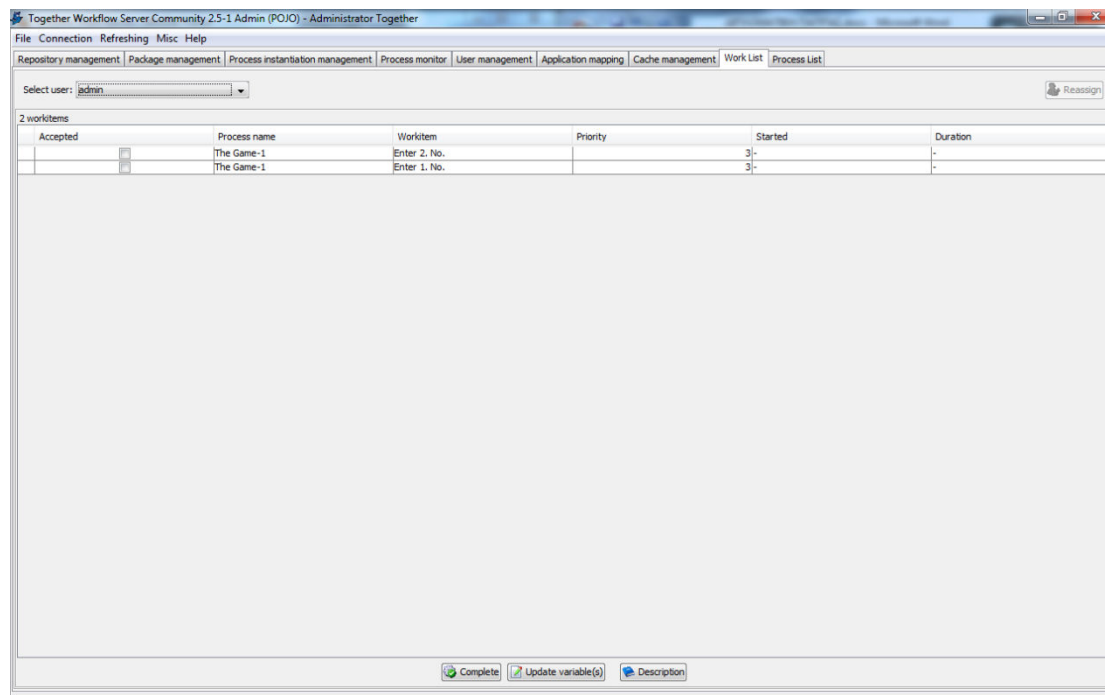
Η καρτέλα διαχείρισης μνήμης επιτρέπει τον χειρισμό της μνήμης cache τόσο για το πρόγραμμα όσο και για τις διαδικασίες και τους πόρους, καθώς και τον καθαρισμό τους.



Εικόνα 3-35: TWS Admin Cache Management

## Worklist Management – Διαχείριση Λίστας Εργασιών

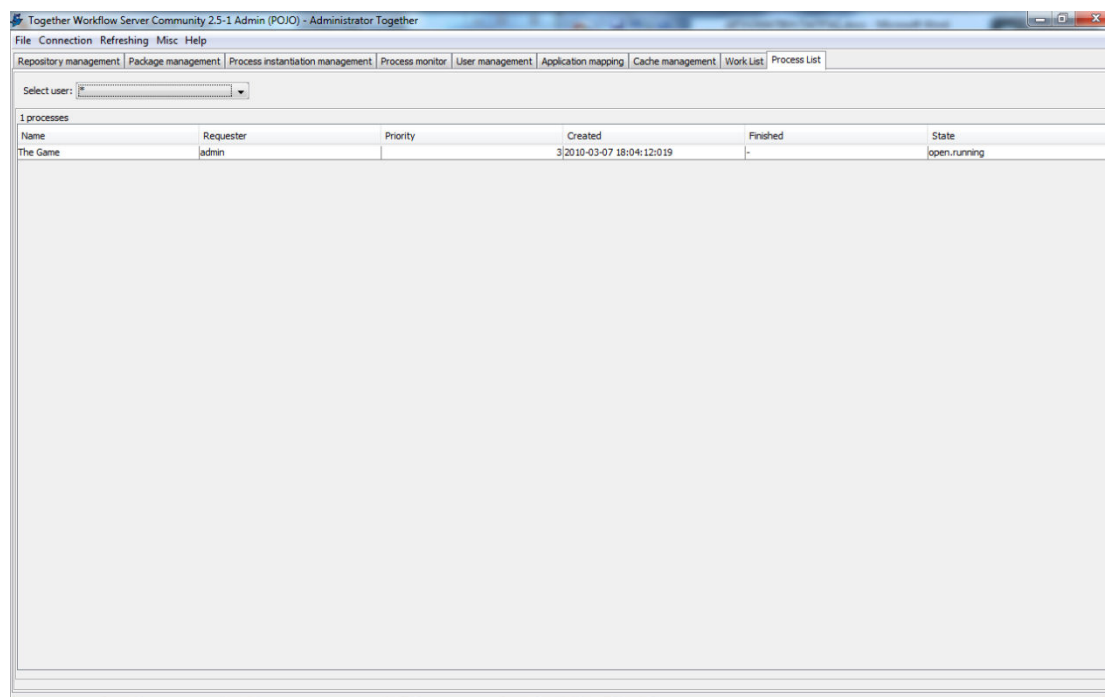
Η καρτέλα διαχείρισης εργασιών επιτρέπει την ολοκλήρωση εργασιών που έχουν ανατεθεί στον χρήστη, την αλλαγή ανάθεσης χρήστη σε κάποια εργασία καθώς και την ενημέρωση κάποιων μεταβλητών μιας διαδικασίας κατά την ολοκλήρωσή της.



Εικόνα 3-36: TWS Admin Worklist Management

## Process List – Διαχείριση Λίστας Διαδικασιών

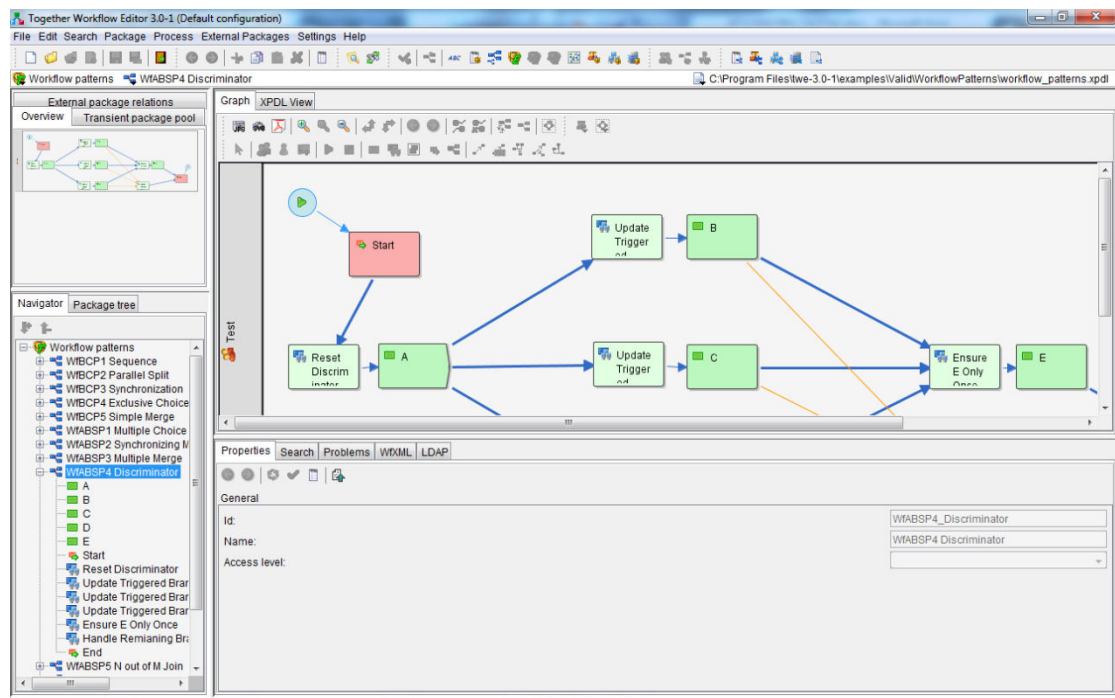
Στην καρτέλα αυτή προβάλλονται οι διαδικασίες που έχει δημιουργήσει ο χρήστης, καθώς και οι διαδικασίες άλλων χρηστών αν υπάρχουν τα απαραίτητα δικαιώματα.



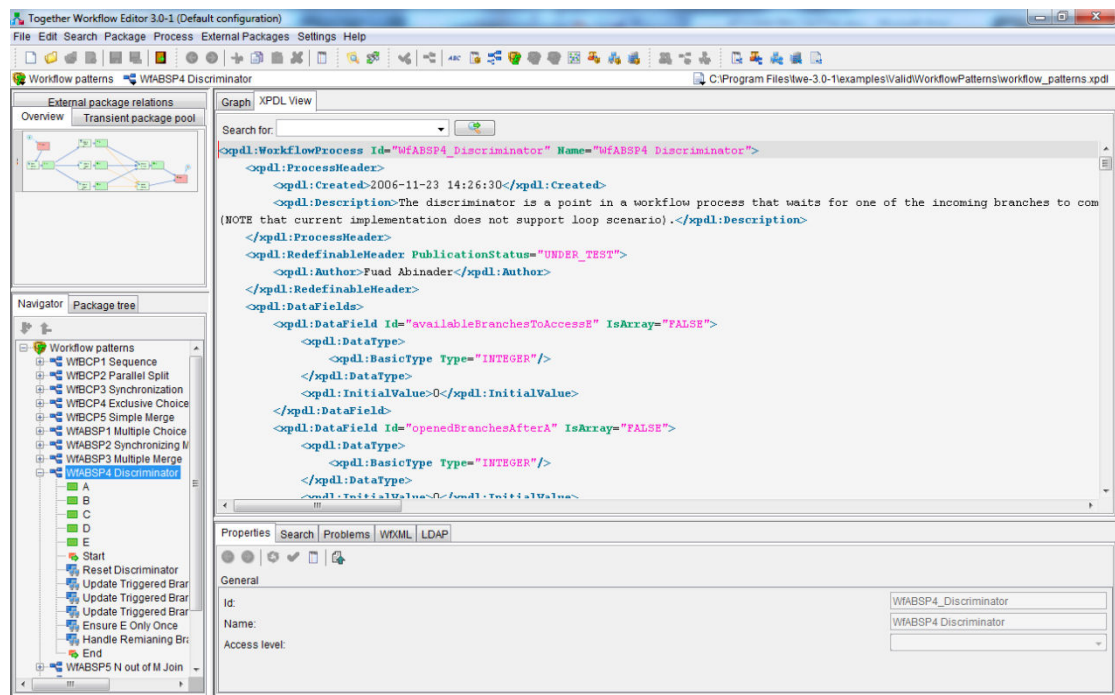
Εικόνα 3-37: TWS Admin Process List

### 3.5.3 Together Workflow Editor

Ο Together Workflow editor είναι ένα γραφικό εργαλείο για την δημιουργία, αλλαγή, διαχείριση και αναθεώρηση WfMC XPDΛ αρχείων ορισμού διαδικασιών. Μέσα από τον editor παρέχονται κονσόλες με τις ιδιότητες των διαδικασιών, ένα γραφικό τμήμα για την καλύτερη κατανόηση και επόπτευση της διαδικασίας. Ακόμη παρέχονται διάφορες λειτουργίες που βοηθούν στην εύρεση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων, συμμετεχόντων, εφαρμογών και λαθών στο μοντέλο. Το τελικό παραγόμενο αποτέλεσμα είναι ένα XML αρχείο (ακολουθώντας το σχήμα WfMC XPDΛ), το οποίο μπορεί να διερμηνευτεί και να εκτελεστεί από όλες τις μηχανές ροών εργασιών που είναι συμβατές με το WfMC XPDΛ πρότυπο. Στη συνέχεια παρατίθενται δύο εικόνες από το εργαλείο [64]:



Εικόνα 3-38: TWE Graph View



Εικόνα 3-39: TWE XPD View

## 3.6 Bonita Open Solution

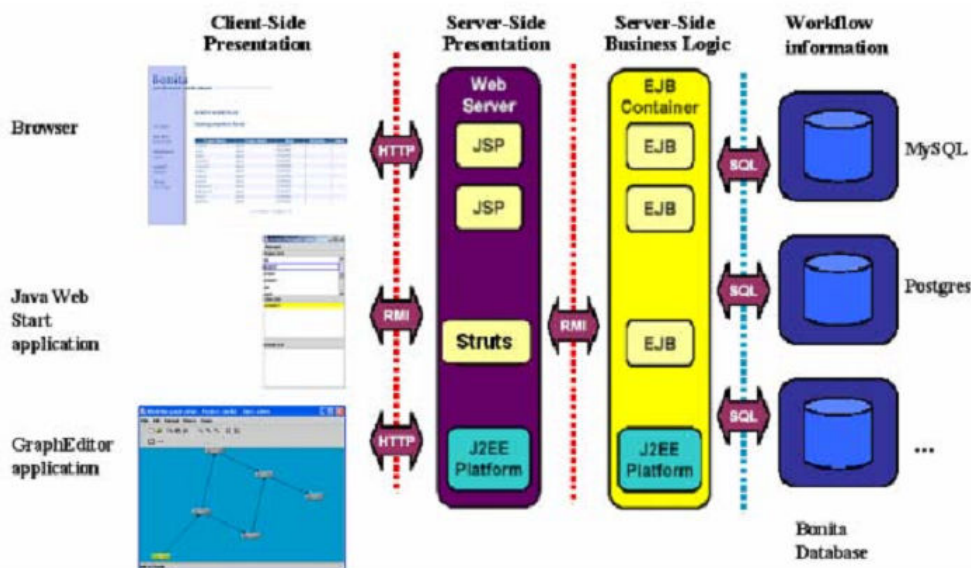
### 3.6.1 Αρχιτεκτονική και Περιβάλλον Εργασίας

Το περιβάλλον εργασίας για το Bonita Open Solution [65] αποτελείται από το εργαλείο Bonita Open Solution 5.0.1. Το εργαλείο αυτό περιέχει όλα τα τμήματα που είναι

απαραίτητα για τη συνολική BPMS λύση που προσφέρει, και εμπεριέχει ενσωματωμένα τα εξής τρία τμήματα:

- Bonita Studio
- Bonita Forms
- Bonita User Experience

Αρχιτεκτονικά το Bonita Open Solution μπορεί να σταθεί από μόνο του, καθώς συνδυάζει και ένα σχεδιαστικό περιβάλλον, και μια μηχανή διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών, και ένα περιβάλλον αλληλεπίδρασης με τον τελικό χρήστη. Ωστόσο μπορεί εξίσου εύκολα να ενοποιηθεί με κάποιον open source ή vendor application server, και με τις περισσότερες βάσεις δεδομένων, ώστε να ενσωματωθεί σε μια υπάρχουσα επιχειρηματική αρχιτεκτονική. Σε μια τέτοια περίπτωση η συνολική αρχιτεκτονική που αφορά το Bonita θα έχει την ακόλουθη μορφή [66]:



Εικόνα 3-40: Αρχιτεκτονική Bonita Open Solution

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν τα τμήματα που περιέχει η συνολική λύση που προσφέρεται από το Bonita.

### 3.6.2 Bonita Studio

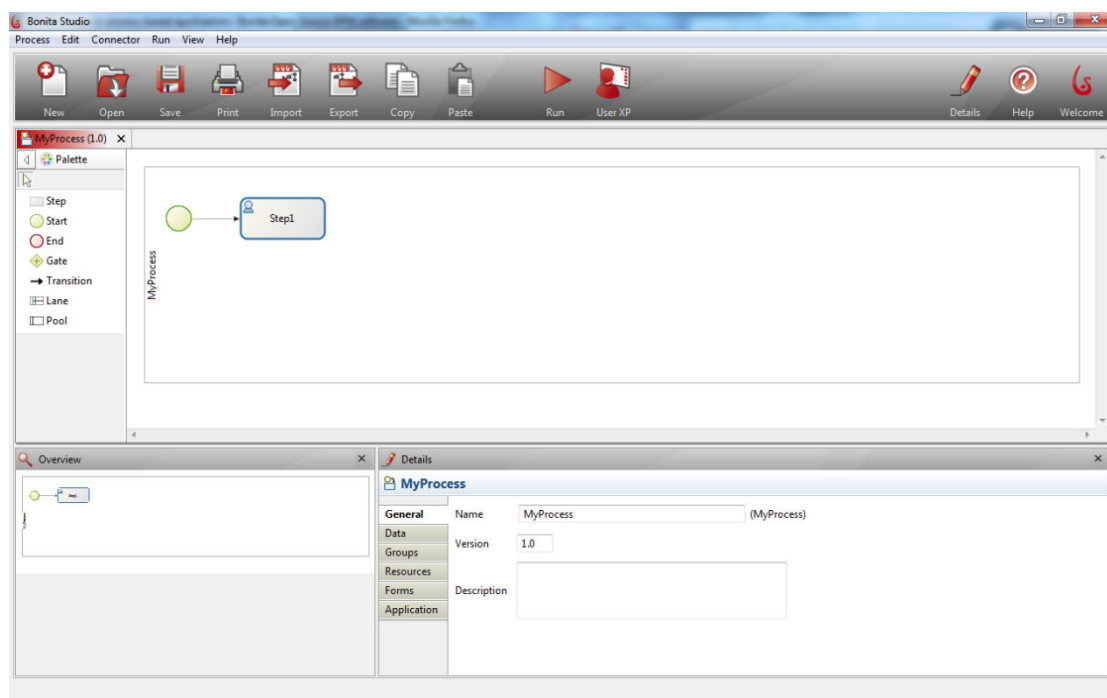
Το γραφικό περιβάλλον του Bonita Studio παρέχει τη δυνατότητα απευθείας σχεδιασμού διαδικασιών με χρήση σημειογραφίας συμβατής με το BPMN πρότυπο. Εκτός του γραφικού περιβάλλοντος με τα εργαλεία σχεδίασης παρέχει και τα τεχνικά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να συνδέσουν τις διαδικασίες με τα υπάρχοντα συστήματα. Κατά τη σχεδίαση μιας διαδικασίας στο Bonita Studio είναι διαθέσιμες οι εξής δυνατότητες [67]:

- Ανάθεση τύπου σε ένα βήμα (ανθρώπινο, χειροκίνητο, αυτόματο, υποδιαδικασία), ανάθεση προτεραιότητας σε ένα ανθρώπινο βήμα, καθορισμός των φορών που ενεργοποιείται το στιγμιότυπο ενός βήματος κατά τη ροή μιας διαδικασίας.
- Καθορισμός των συμμετεχόντων σε ένα ανθρώπινο βήμα, είτε χειροκίνητα είτε μέσω σύνδεσης σε μια εξωτερική λίστα ή βάση δεδομένων προσωπικού.
- Καθορισμός των μεταβλητών δεδομένων, τόσο καθολικών όσο και συγκεκριμένων ανά βήμα.
- Δημιουργία μηνυμάτων για την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαδικασιών.
- Προσθήκη μηχανισμών χρονοκαυστέρησης ή έναυσης βήματος βάσει χρόνου.
- Προσθήκη μηχανισμών σύνδεσης με εξωτερικά συστήματα που μπορούν να ενεργοποιηθούν όταν:
  - Η εκτέλεση φτάνει σε συγκεκριμένο βήμα εντός της διαδικασίας.
  - Η εκτέλεση ενός βήματος ξεκινά από τον συμμετέχοντα.
  - Η εκτέλεση ενός βήματος αναστέλλεται, επανεκκινεί, ακυρώνεται.
  - Τερματίζεται η εκτέλεση ενός βήματος.
  - Έχει παρέλθει μια καθορισμένη προθεσμία ή διακοπή, καθορισμένη από διάρκεια ή ημερομηνία.
- Καθορισμός και παραμετροποίηση φορμών για τη διαπροσωπεία τελικού χρήστη.

Μετά το πέρας του σχεδιασμού και καθορισμού μιας διαδικασίας, αυτή μπορεί να αναπτυχθεί στα συστήματα, από όπου και μπορεί να εκτελεστεί ή να καθοριστούν νέες περιπτώσεις στις οποίες θα εκκινείται από το διαχειριστή του συστήματος. Στη συνέχεια ακολουθούν δύο εικόνες που δείχνουν την αρχική σελίδα του Bonita Studio και το πως φαίνεται το περιβάλλον εργασίας κατά τη δημιουργία μιας νέας διαδικασίας.



Εικόνα 3-41: Αρχική Σελίδα Bonita Studio



Εικόνα 3-42: Δημιουργία Νέας Διαδικασίας στο Bonita Studio

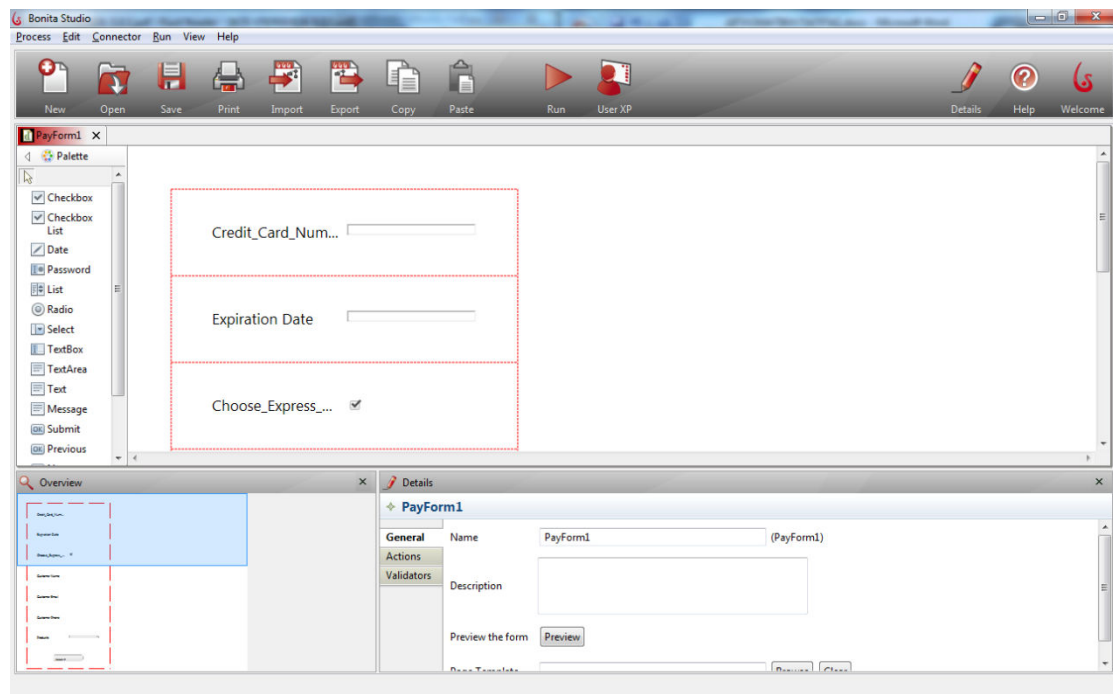
### 3.6.3 Bonita Forms

Σε κάθε βήμα μιας διαδικασίας που απαιτείται είσοδος δεδομένων το Bonita Open Solution δημιουργεί αυτόματα μια προκαθορισμένη φόρμα βασισμένη στις μεταβλητές δεδομένων που έχουν καθοριστεί. Κατά την εκτέλεση της διαδικασίας μια φόρμα για κάθε βήμα παρουσιάζεται στην καθορισμένη εφαρμογή που τρέχει την διαδικασία. Είναι δυνατή η

παρουσίαση της φόρμας με άλλη μορφή, μέσω της παραμετροποίησής της με τους εξής τρόπους:

- Παραμετροποίηση των στοιχείων της φόρμας (σειρά παρουσίασης, ετικέτες στοιχείων, χαρακτηριστικά στοιχείων και άλλα).
- Παρουσίαση της φόρμας σε παραμετροποιημένη σελίδα (καθορισμένο από το χρήστη HTML CSS, καθορισμένα γραφικά, εικόνες και άλλα σχετικά με σελίδες στοιχεία).
- Παραμετροποίηση της εφαρμογής ιστού που παρουσιάζεται η φόρμα και του τρόπου παρουσίασης. Για παράδειγμα είναι δυνατή η ενσωμάτωση της φόρμας σε μια άλλη υπάρχουσα εφαρμογή ιστού, όπως ένα web portal.

Το περιβάλλον σχεδίασης μιας φόρμας παρουσιάζεται στην εικόνα που ακολουθεί:



Εικόνα 3-43: Bonita Form Builder

### 3.6.4 Bonita User Experience

Το Bonita User Experience παρέχει μια διαπροσωπεία που προσομοιάζει αυτή ενός email για την διαχείριση των βημάτων, περιπτώσεων διαδικασιών, καθώς και τις ίδιες τις διαδικασίες. Η αλληλεπίδραση με το Bonita User Experience είναι δυνατή μέσω τριών τρόπων:

- Ως ένας τελικός χρήστης εσωτερικός ως προς την διαδικασία, δηλαδή ένας χρήστης που θα δράσει ώστε να προχωρήσει η ροή της διαδικασίας.



- Ως διαχειριστής διαδικασιών, δηλαδή ως ένα πρόσωπο που χειρίζεται ένα σύνολο διαδικασιών ως προς την εκτέλεση, την παύση, τον τερματισμό και άλλες συναφείς λειτουργίες.
- Ως ένας προγραμματιστής διαδικασιών, δηλαδή ως ένα πρόσωπο που αναθέτει, αναπτύσσει και τροποποιεί διαδικασίες.

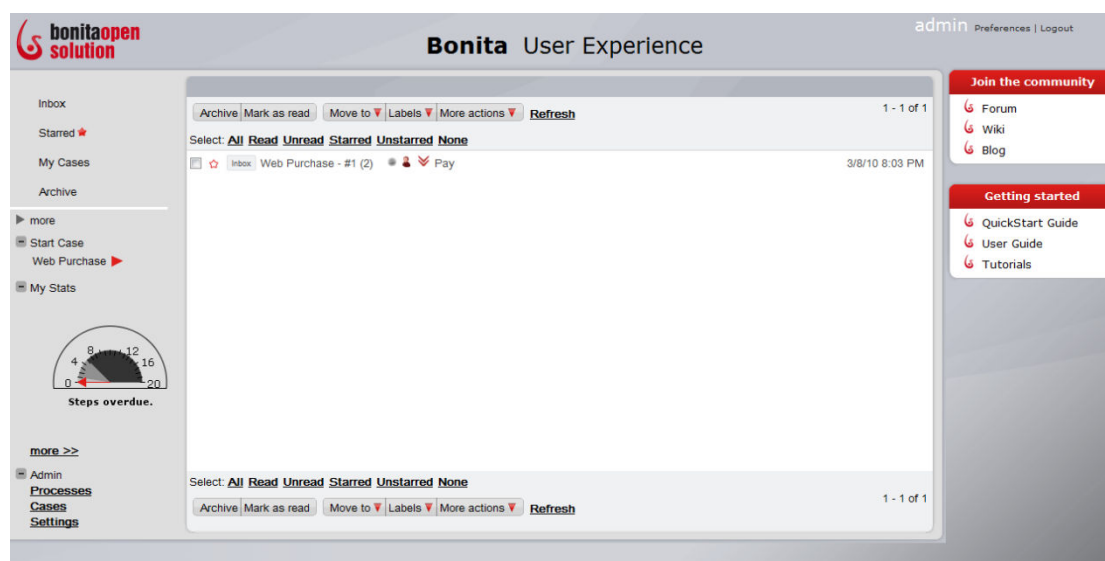
Το Bonita User Experience επιτρέπει σε τελικούς χρήστες να δουν ποιές εργασίες περιμένουν ενέργειά τους για να ολοκληρωθούν, παρέχει φόρμες για την είσοδο δεδομένων από αυτούς και επιδεικνύει το ιστορικό των περιπτώσεων στις οποίες έχουν εμπλακεί.

Για τους διαχειριστές επιτρέπει την παρακολούθηση και αλληλεπίδραση διαδικασιών που έχουν εγκατασταθεί από τον προγραμματιστή.

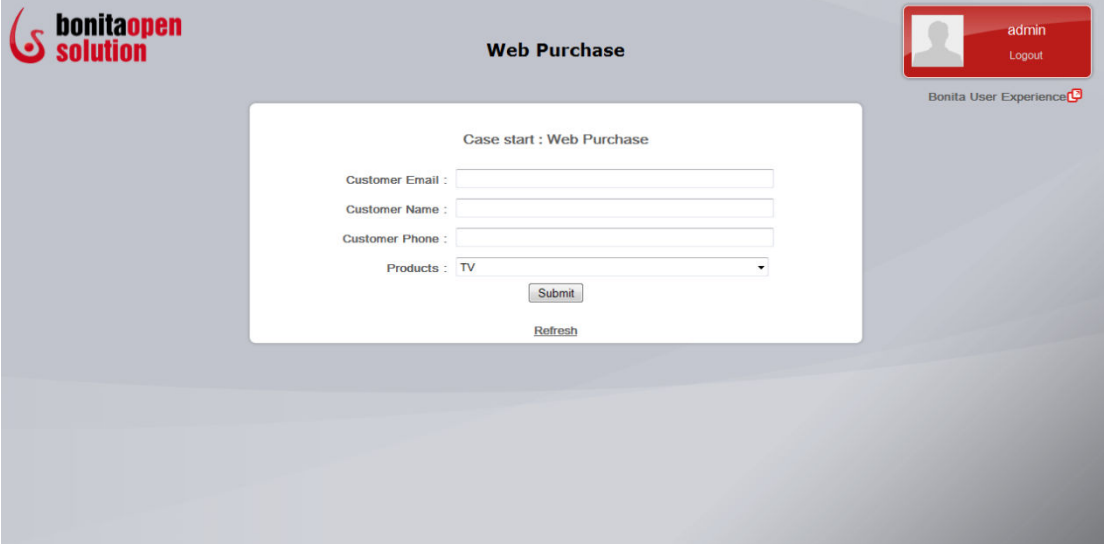
Για τους προγραμματιστές παρέχει μια λίστα των λειτουργιών και επιτρέπει τον έλεγχο τους κατά την ανάπτυξη της διαδικασίας.

Για εξωτερικούς τελικούς χρήστες η αλληλεπίδραση γίνεται μέσω φορμών ενσωματωμένων σε ειδικές εφαρμογές ιστού που τις ενσωματώνουν, και οι οποίες είναι συνδεδεμένες με το Bonita Open Solution.

Παρατίθενται οι εικόνες από τη διαπροσωπεία του Bonita User Experience και από τη συμπλήρωση μιας φόρμας:



Εικόνα 3-44: Bonita User Experience



The screenshot shows a web application interface for 'Web Purchase'. In the top left corner is the 'bonitaopen solution' logo. In the top right corner, there is a user profile box for 'admin' with a 'Logout' button and the text 'Bonita User Experience'. The main content area is a white form titled 'Case start : Web Purchase'. It contains four input fields: 'Customer Email', 'Customer Name', and 'Customer Phone', and a dropdown menu for 'Products' with 'TV' selected. Below the form are 'Submit' and 'Refresh' buttons.

Εικόνα 3-45: Bonita User Experience Form

### 3.7 *Process Maker*

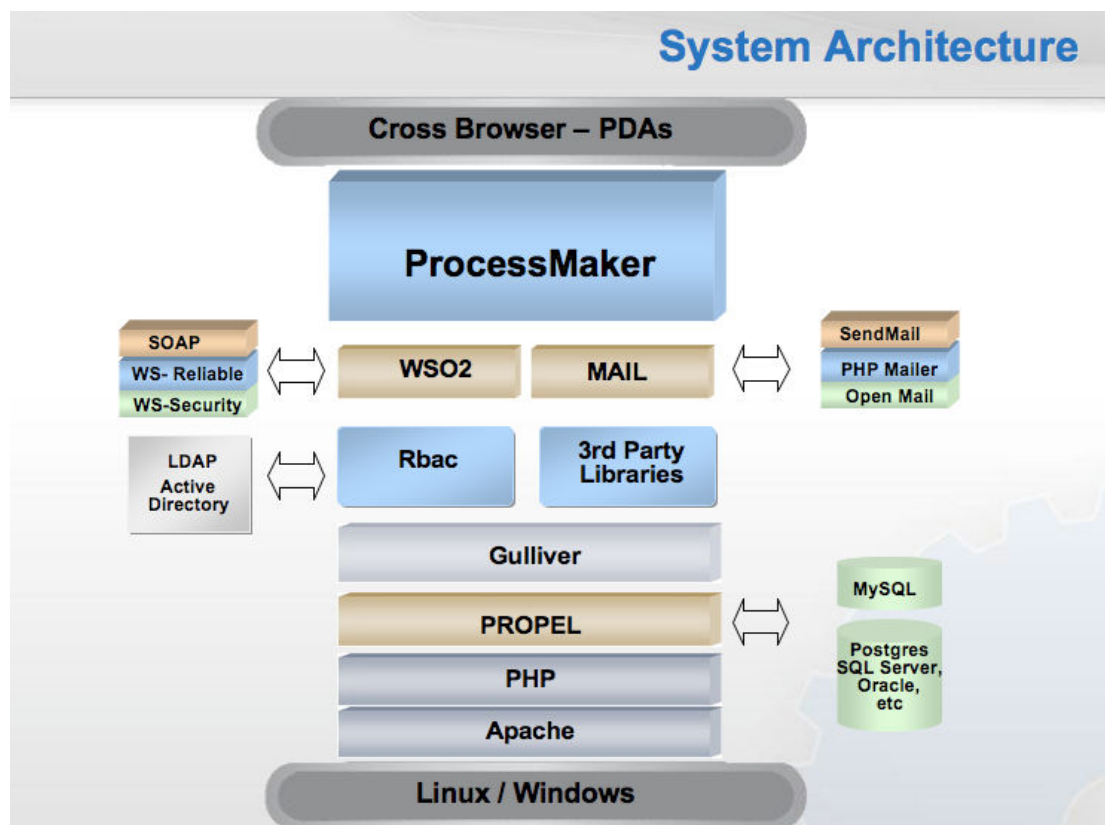
#### 3.7.1 *Αρχιτεκτονική – Περιβάλλον Εργασίας*

Το περιβάλλον εργασίας που χρησιμοποιήθηκε για το Process Maker [68] εργαλείο διαχείρισης ροών και επιχειρηματικών διαδικασιών συνίσταται από τα κάτωθι προϊόντα:

- Process Maker 1.2-2985
- Apache 2.2.3
- MySql 5.0.22
- PHP 5.1.6

Τα εργαλεία Apache, MySql και PHP συμπεριλαμβάνονται με το Process Maker 1.2-2985 και δεν απαιτούν ξεχωριστή εγκατάσταση. Ωστόσο είναι δυνατή η εγκατάσταση του Process Maker και η σύνδεση με προϋπάρχοντα εργαλεία Apache, MySql και PHP.

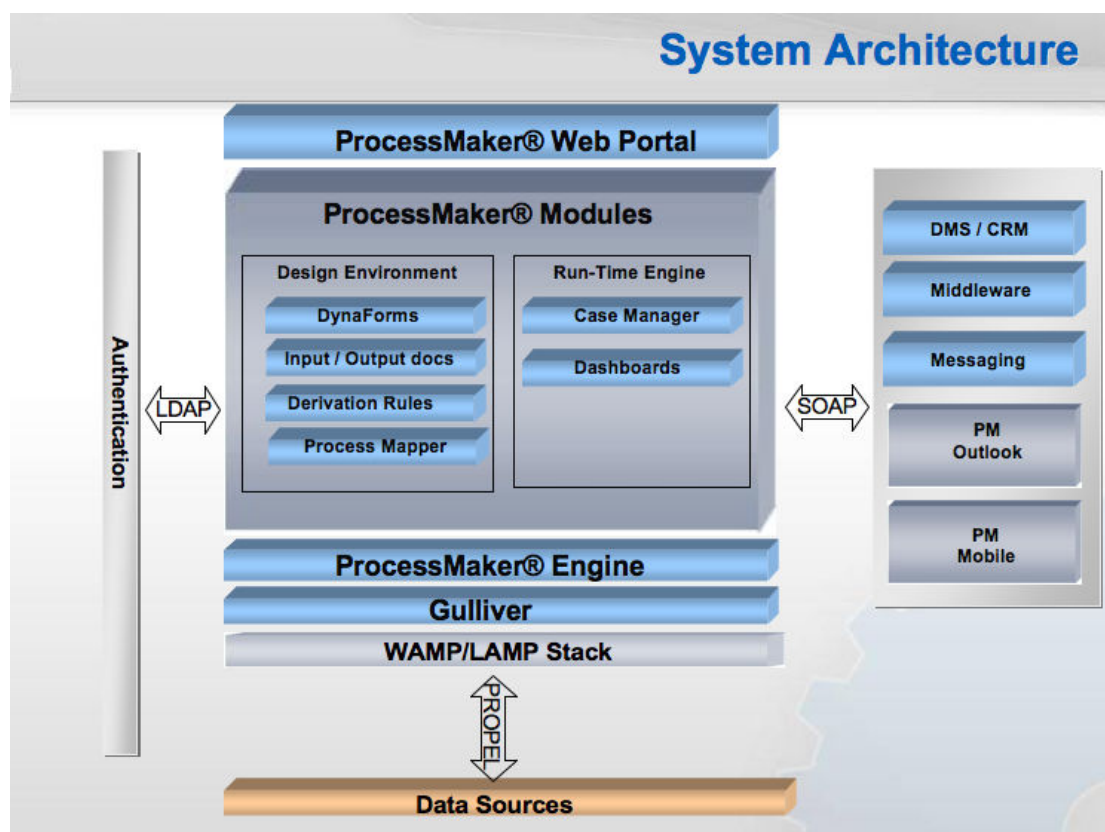
Στην εικόνα που ακολουθεί επιδεικνύεται το αρχιτεκτονικό διάγραμμα με τις σχέσεις μεταξύ του Process Maker και των διαπροσωπειών του με τον εξωτερικό κόσμο [69]:



Εικόνα 3-46: Αρχιτεκτονική Process Maker στο περιβάλλον εγκατάστασης

Από το αρχιτεκτονικό διάγραμμα παρατηρούμε ότι το Process Maker συνεργάζεται με τον Apache ως τον εξυπηρετητή ιστού, χρησιμοποιεί την MySQL ως βάση δεδομένων και την PHP ως γλώσσα προγραμματισμού. Ωστόσο υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης και με άλλες βάσεις δεδομένων, όπως οι PostgreSQL, Oracle και άλλες, καθώς η διασύνδεση με DBMS γίνεται μέσω του λογισμικού αντιστοίχισης Propel, που αντιστοιχεί τις κλάσεις δεδομένων της PHP με βάσεις δεδομένων. Το Process Maker παρέχει διαχείριση ρόλων χρηστών μέσω της χρήσης του RBAC, διαχείριση υπηρεσιών SOAP με χρήση WSO2. Τέλος, το Process Maker είναι ουσιαστικά μια εφαρμογή ιστού, βελτιστοποιημένη για τον Firefox φυλλομετρητή, ωστόσο παρέχεται διαλειτουργικότητα με όλους τους φυλλομετρητές.

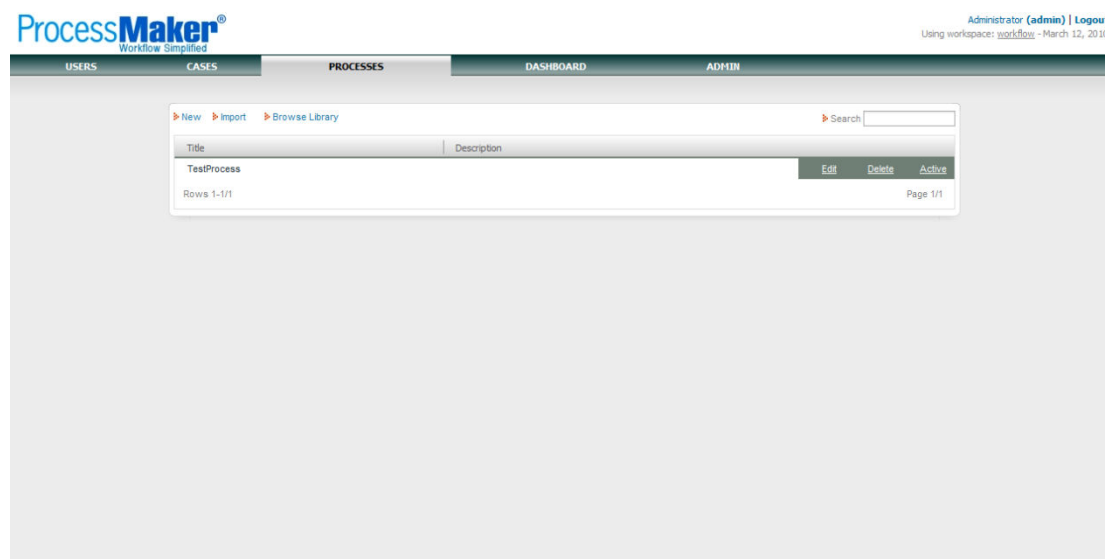
Η αρχιτεκτονική του ίδιου του συστήματος αποτελείται από δύο κύρια τμήματα, ένα σχεδιαστικό περιβάλλον και μια μηχανή εκτέλεσης. Το σχεδιαστικό περιβάλλον περιλαμβάνει εργαλεία για την δημιουργία διαδικασιών, τον καθορισμό επιχειρηματικών κανόνων, την δημιουργία δυναμικών φορμών και την προσθήκη εγγράφων ως εισερχόμενα ή εξερχόμενα στοιχεία μιας διαδικασίας. Η μηχανή εκτέλεσης επιτρέπει την έναρξη και εκτέλεση στιγμιότυπων διαδικασιών, μετατρέποντας την σχεδιασμένη διαδικασία σε μια πλήρως λειτουργική εφαρμογή. Η διασύνδεση με τρίτα συστήματα γίνεται μέσω SOAP και με τη χρήση του LDAP είναι δυνατή η υψηλού επιπέδου διαχείριση της πιστοποίησης των χρηστών. Στην εικόνα που ακολουθεί απεικονίζεται το αρχιτεκτονικό διάγραμμα του Process Maker:



Εικόνα 3-47: Αρχιτεκτονική Process Maker

### 3.7.2 Process Maker Web Interface

Η διαχείριση όλων των δυνατοτήτων και των προσφερόμενων εργαλείων από το Process Maker γίνεται μέσω ενός web interface, το οποίο και περιέχει όλες τις καρτέλες που είναι απαραίτητες για τη δημιουργία και διαχείριση διαδικασιών, φορμών και χρηστών. Οι προσφερόμενες λειτουργίες και δυνατότητες μέσω από τις καρτέλες που υπάρχουν είναι:

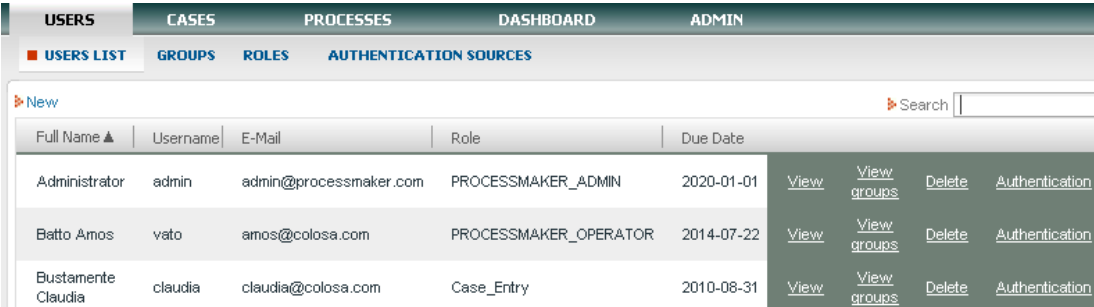


Εικόνα 3-48: Process Maker Web Interface

## Users

Στην καρτέλα διαχείρισης των χρηστών είναι δυνατή η οργάνωση των χρηστών του συστήματος σε χρήστες, ομάδες και ρόλους. Οι υποκαρτέλες που υπάρχουν είναι:

- **Users List:** Στην υποκαρτέλα αυτή είναι δυνατή η δημιουργία, τροποποίηση, ένταξη σε ομάδα, πιστοποίηση, ανάθεση στιγμιοτύπων διαδικασιών και διαγραφή χρηστών. Ένας λογαριασμός χρήστη αντιπροσωπεύει συνήθως ένα άτομο στην οργάνωση ή ένα ρόλο με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, όπως τον διαχειριστή.
- **Groups:** Στην υποκαρτέλα αυτή είναι δυνατή η δημιουργία ομάδων, η τροποποίησή τους, η ανάθεση μελών σε αυτές και η διαγραφή τους. Κάθε χρήστης μπορεί να είναι ανατεθειμένος σε μηδέν ή περισσότερα group. Ο λόγος ύπαρξής τους είναι η απλοποίηση στην ανάθεση εργασιών.
- **Roles:** Στην υποκαρτέλα αυτή είναι δυνατή η δημιουργία ρόλων, τροποποίηση ρόλων, ανάθεση δικαιωμάτων σε ρόλους, ανάθεση χρηστών σε ρόλους και η διαγραφή ρόλων. Οι ρόλοι καθιστούν εφικτή την εύκολη διαχείριση των λειτουργιών και δικαιωμάτων των διαφόρων χρηστών, με τον καθορισμό ρόλων με διαφορετικά επίπεδα δικαιωμάτων.
- **Authentication Sources:** Στην υποκαρτέλα αυτή είναι δυνατός ο ορισμός πηγών για την πιστοποίηση των χρηστών, όπως το LDAP. Ένα εξωτερικό σύστημα πιστοποίησης επιτρέπει σε χρήστες να εισάγουν μια φορά τα αναγνωριστικά τους και να αποκτούν πρόσβαση σε πολλαπλές πλατφόρμες λογισμικού.



Full Name ▲	Username	E-Mail	Role	Due Date				
Administrator	admin	admin@processmaker.com	PROCESSMAKER_ADMIN	2020-01-01	<a href="#">View</a>	<a href="#">View groups</a>	<a href="#">Delete</a>	<a href="#">Authentication</a>
Batto Amos	vato	amos@colosa.com	PROCESSMAKER_OPERATOR	2014-07-22	<a href="#">View</a>	<a href="#">View groups</a>	<a href="#">Delete</a>	<a href="#">Authentication</a>
Bustamente Claudia	claudia	claudia@colosa.com	Case_Entry	2010-08-31	<a href="#">View</a>	<a href="#">View groups</a>	<a href="#">Delete</a>	<a href="#">Authentication</a>

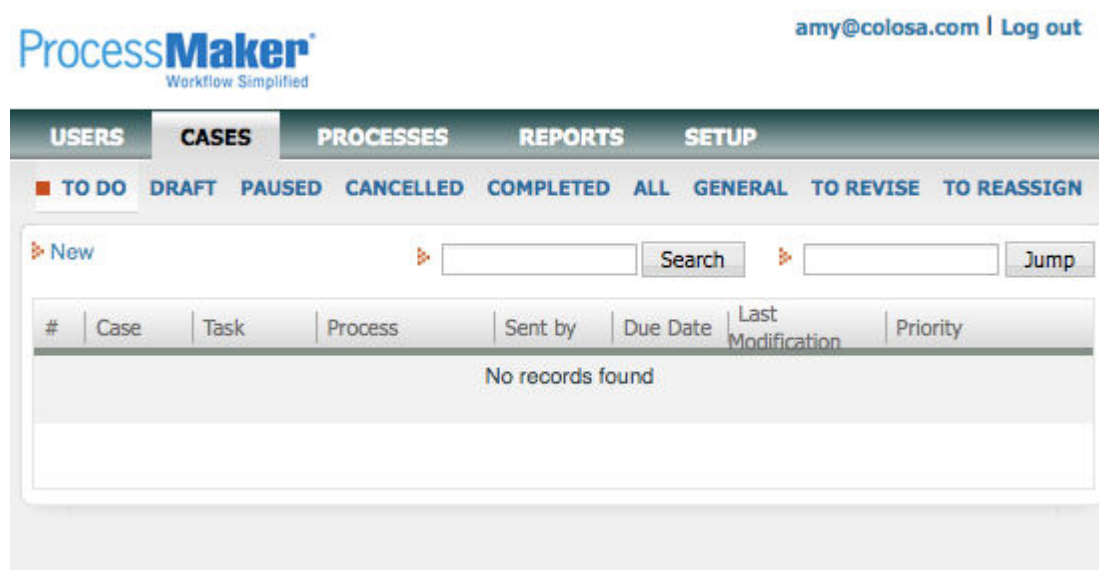
Εικόνα 3-49: Process Maker Καρτέλα Διαχείρισης Χρηστών

## Cases

Στην καρτέλα διαχείρισης περιπτώσεων ένας χρήστης μπορεί να δει τις περιπτώσεις των διαδικασιών που έχουν ανατεθεί σε αυτόν, ποιές περιπτώσεις μπορεί να αναλάβει βάσει του ρόλου του, τα βήματα που υπάρχουν σε μια δεδομένη εργασία, πληροφορίες σχετικά με την εργασία καθώς και τις πιθανές δράσεις που μπορεί να αναλάβει. Μέσω μιας σειράς υποκαρτελών μπορεί να δει διαφορετικούς τύπους περιπτώσεων. Είναι δυνατή ακόμη η

αναζήτηση μιας δεδομένης περίπτωσης ή πλοήγηση σε μια συγκεκριμένη περίπτωση με τον αριθμό της. Οι υποκαρτέλες με τις λίστες περιπτώσεων είναι:

- **To Do:** Περιέχει όλες τις περιπτώσεις που απαιτούν δράσεις από ένα συγκεκριμένο χρήστη.
- **Draft:** Περιέχει τις περιπτώσεις που είναι σε στάδιο επεξεργασίας ή συνέχισης από την χρήστη, αλλά δεν έχουν ακόμη ολοκληρωθεί ώστε να προχωρήσουν στο επόμενο βήμα.
- **Paused:** Περιέχει περιπτώσεις που για κάποιο λόγο έχουν προσωρινά ανασταλεί στο συγκεκριμένο βήμα.
- **Cancelled:** Περιέχει τις περιπτώσεις που έχει ακυρώσει ο χρήστης.
- **Completed:** Περιέχει τις περιπτώσεις που έχει ολοκληρώσει ο χρήστης.
- **All:** Περιέχει το σύνολο των περιπτώσεων ενός συγκεκριμένου χρήστη.
- **General:** Περιέχει περιπτώσεις από ένα σύνολο από τις οποίες ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ποιές θα επεξεργαστεί.
- **To Revise:** Περιέχει περιπτώσεις που ο χρήστης έχει επιστρέψει προς αναθεώρηση.
- **To Reassign:** Περιέχει περιπτώσεις που θα πρέπει να ανατεθούν σε κάποιον άλλο χρήστη.

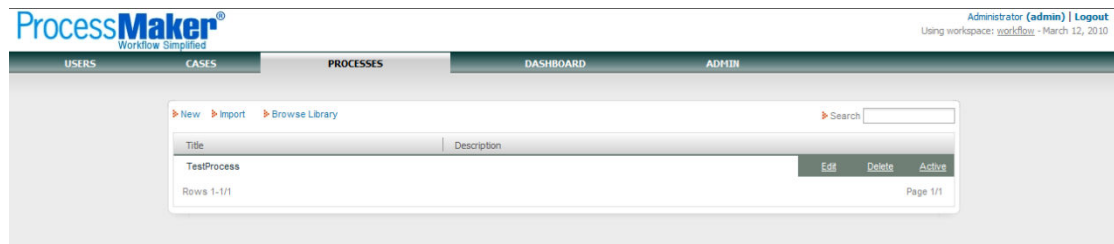


Εικόνα 3-50: Process Maker Καρτέλα Διαχείρισης Περιπτώσεων

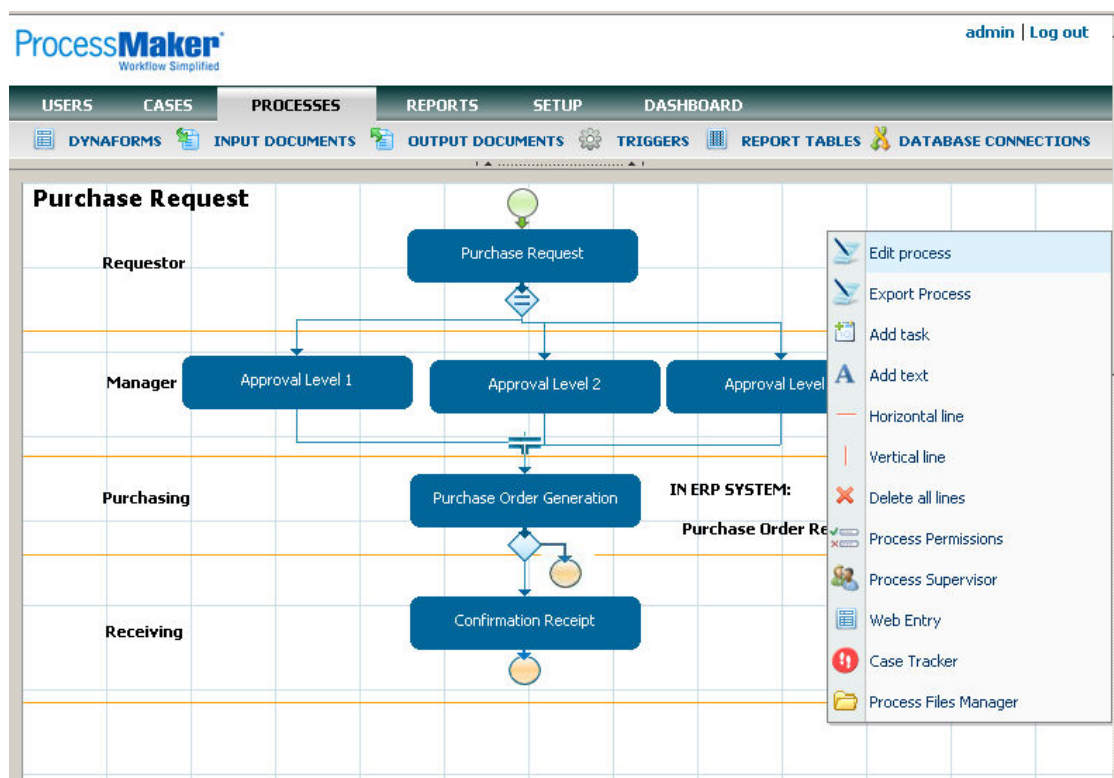
### Processes

Στην καρτέλα διαχείρισης διαδικασιών είναι εφικτός ο σχεδιασμός και η εκτέλεση επιχειρηματικών διαδικασιών. Στην καρτέλα αυτή είναι δυνατή η δημιουργία, διαγραφή, εισαγωγή και ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση διαδικασιών. Η δημιουργία μιας διαδικασίας γίνεται απλά μέσω του web interface, με drag and drop των εργαλείων που είναι απαραίτητα

και την ενδεχόμενη διασύνδεσή τους με άλλα συστήματα. Από την ίδια καρτέλα σχεδιασμού μιας διαδικασίας είναι δυνατή η δημιουργία φορμών και η εισαγωγή εγγράφων ως στοιχεία εισόδου ή εξόδου μιας διαδικασίας.



Εικόνα 3-51: Process Maker Καρτέλα Διαχείρισης Διαδικασιών



Εικόνα 3-52: Process Maker - Δημιουργία Διαδικασίας



**Purchase Requisition Request**

**Delivery**

Request Date: 2008-10-01 Terms of Delivery: - Select -  
Deliver to: Payment Terms: - Select -

**User**

User Name: - Select - Department: - Select -  
Location: - Select - Extension: - Select -  
Currency: - Select -

**Item Details**

Item No	Description	Classification	Unit	Unit Price	Qty (Request)	Qty (Purchase)	Amount	
1								delete

Total:

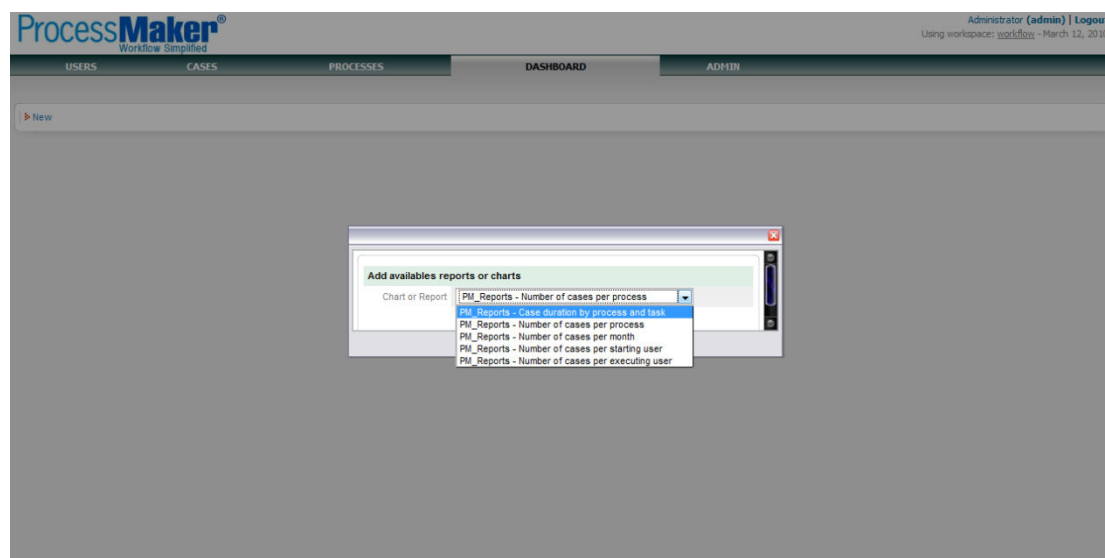
Comments

Submit Save

Εικόνα 3-53: Process Maker - Δημιουργία Δυναμικής Φόρμας Αλληλεπίδρασης

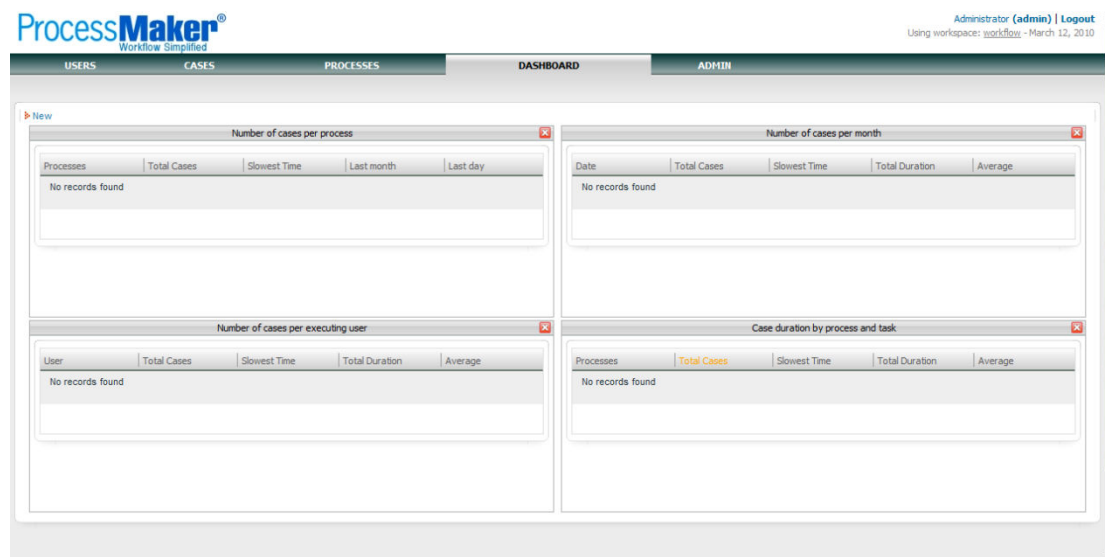
## Dashboard

Στην καρτέλα Dashboard είναι δυνατή η δημιουργία διαφόρων αναφορών σχετικά με τις διαδικασίες και τους χρήστες, για την αποτελεσματική διαχείριση των διαδικασιών. Είναι δυνατή η παραγωγή αναφορών σχετικά με τη διάρκεια των στιγμοτύπων διαδικασιών ανά διαδικασία και εργασία, ανά μήνα, ανά χρήστη και άλλα.



Εικόνα 3-54: Process Maker - Δημιουργία Reports Διαδικασιών

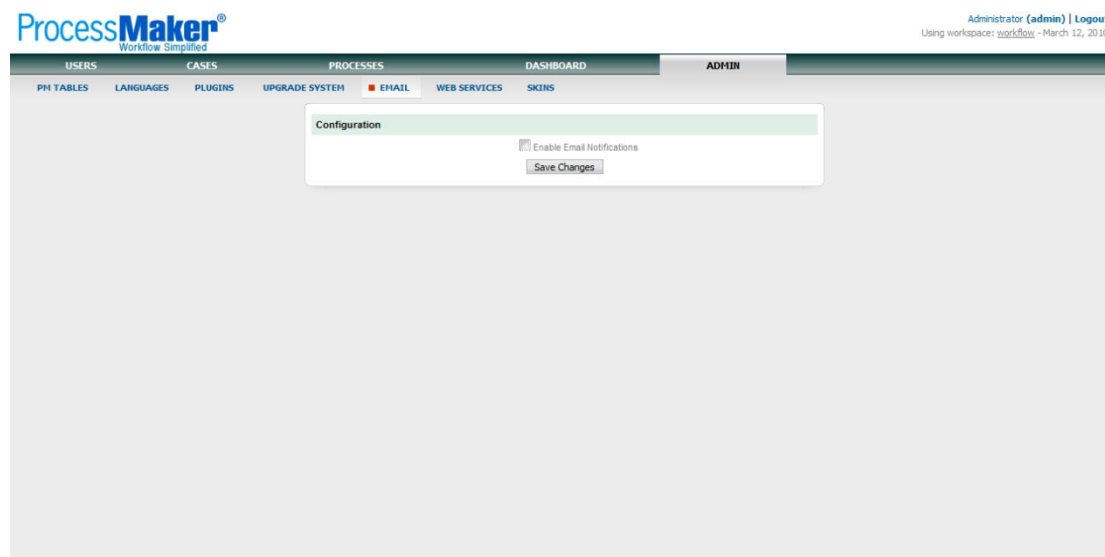




Εικόνα 3-55: Process Maker - Παραδείγματα Reports

## Admin

Στην καρτέλα αυτή πραγματοποιείται η διαχείριση του συστήματος Process Maker, και είναι εφικτή η διαχείριση των πινάκων για τις αναφορές, των γλωσσών που εμφανίζεται το web interface, των διαφόρων πρόσθετων χαρακτηριστικών του συστήματος, η αναβάθμιση του συστήματος, των web services που είναι διαθέσιμα, καθώς και της εμφάνισης του web interface.



Εικόνα 3-56: Process Maker Καρτέλα Διαχείρισης Web Interface

## **4 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ OPEN SOURCE BPMS's**

### **4.1 Εισαγωγή**

Η παρουσίαση μερικών, μεταξύ πολλών διαθέσιμων, open source BPMS's στο προηγούμενο κεφάλαιο, κατέδειξε ότι για μια επιχείρηση υπάρχει πληθώρα λύσεων λογισμικού ανοικτού κώδικα όσων αφορά την μοντελοποίηση και διαχείριση επιχειρηματικών διαδικασιών. Ωστόσο η επένδυση σε ένα τέτοιο σύστημα σε ένα νευραλγικό κομμάτι μιας επιχείρησης είναι ιδιαίτερα δύσκολη, χωρίς κάποια αξιολόγηση των προσφερόμενων λύσεων.

Στην κατεύθυνση αυτή υπάρχει μια σειρά ερευνών που με διάφορους τρόπους και μεθοδολογίες επιχειρούν να δώσουν τόσο μια αναφορά αξιολόγησης ορισμένων συστημάτων, όσο και μια μεθοδολογία αξιολόγησης για μελλοντική χρήση. Ο δεύτερος αυτός στόχος των ερευνών αυτών είναι ιδιαίτερα σημαντικός, καθώς οι ραγδαίες μεταβολές στον τομέα των συστημάτων μοντελοποίησης επιχειρηματικών εφαρμογών, όσο και γενικότερα στο περιβάλλον του λογισμικού ανοικτού κώδικα, επιτάσσει την συνεχή αναθεώρηση των αξιολογήσεων αυτών, μιας και τα εργαλεία αυτά συνεχώς εμπλουτίζονται με νέα χαρακτηριστικά και μεταβάλλουν όσα έχουν ήδη.

Στο άρθρο “Development of Quality Evaluation Metrics for BPM (Business Process Management) System” από YeongSeok et al. [70] προτείνεται μια μεθοδολογία αξιολόγησης BPM συστημάτων. Η μεθοδολογία βασίζεται στο ISO/IEC 9126 πρότυπο για τα χαρακτηριστικά ποιότητας λογισμικού, καθοριζόμενα από την οπτική του πελάτη. Στην έρευνα αυτή καθορίζονται οι εξής μετρικές για την αξιολόγηση των BPMS's:

Quality Characteristics	Subcharacteristics	BPM Component	Descriptions
Functionality	Correctness	BPM Modeller	Ability to model Business Process that conforms to BPEL and BPML specifications
	Accuracy	BPM Server	Ability to execute Business Process Model accurately
	Interoperability	BPM Server	Extended ability for connecting to each BPM server between organizations
	Security	BPM Server	Ability of data security
Reliability	Maturity	BPM Server	Ability to endure various situations
	Fault Tolerance	BPM Server	Ability to sustain whole systems despite of particular problems
	Recoverability	BPM Server	Ability to handle bad situations
Usability	Understandability	Administration tool	Ability to easily manage business flow without additional explanation
	Learnability	Whole system	General perspective
	Operability	Whole system	General perspective
Efficiency	Time behaviour	BPM Server	Speed of BPM server
	Resource utilization	BPM Server	Resource efficiency of BPM server
Maintainability	Analysability	Whole system	Ability to help administrators resolve problems
	Changeability	BPM Server's Agility	Ability to agilely change business process
	Stability	BPM Server's Agility	Ability to handle frequently occurred problems in unexpected situations
	Testability	BPM Server's Agility	Ability to simulate changed process before executing the process

Εικόνα 4-1: YeongSeok et al. Quality Evaluation Metrics (a)

Quality Characteristics	Subcharacteristics	BPM Component	Descriptions
Portability	Adaptability	Whole system	General perspective
	Installability	Whole system	General perspective
	Coexistence	Whole system	General perspective
	Replaceability	BPM Server	Ability to replace BPM server with other servers
Integrability	Data Integration	BPM Server	Ability to integrate software that is considered as Activity in Business Process Model through data exchange
	Process Integration	BPM Server	Ability to integrate software that is considered as Activity in Business Process Model through inter-function call
Domain Specific Needs	BAM(Business Activity Monitoring)	BPM Monitoring	Ability monitor currently operating business process
	Development Environment	BPM IDE	Ability to support the development of software systems based on designed business process
	Industrial Template Supportability	BPM Builder	Ability to provide Best Practice Process templates

Εικόνα 4-2: YeongSeok et al. Quality Evaluation Metrics (b)

Πάνω σε αυτές τις μετρικές βασίζουν την έρευνά τους “Evaluation of Intalio BPM Tool” και οι Helkiö, Seppälä, κάνοντας χρήση ενός υποσυνόλου των μετρικών αυτών, οι οποίες παρουσιάζονται στην ακόλουθη εικόνα, και βασίζοντας την υπόλοιπη αξιολόγηση στην εμπειρία τους από την χρήση του εργαλείου [71].

Test	Characteristic tested
Modelling a process	Usability, Functionality
Cursory conformance to BPEL	Functionality:correctness
Conformance to BPMN	Functionality:correctness (replaces BPML)
Usage experiences	Usability, Efficiency, Reliability, Portability(partly)
Review of Intalio documentation andlicensing	Domain specific needs, Integrability

Εικόνα 4-3: Helkiö, Seppälä Metrics

Στο πρότυπο ISO/IEC 9126 βασίζεται και η έρευνα “Assessment of Workflow Software Tools” από τους Stoilov και Stoilova [72] [73], με τα κάτωθι αποτελέσματα:

	Active BPEL Engine	Active Webflow™ Standard	Active Webflow™ Professional Designer	BizTalk Server	Borland Together	Cape Clear 6.5	con:cern	Enhydra JaWE	Enhydra Shark	Enterprise Xtention
Characteristics ISO/IEC 9126	score result	score result	score result	score result	score result	score result	score result	score result	score result	score result
Functionality	4,8	4,4	3,6	2,8	4	4	2	3,6	4,2	5,2
Reliability	4,5	3,5	4,5	2,5	3	2,5	3	1,5	2,75	4,5
Usability	2,75	5	4,75	3,25	4,75	3,75	2,75	3,25	3,125	3,75
Efficiency	2,68	2,68	2,68	2,02	1,32	2,68	2,66	4	2,65	2,68
Maintainability	3,6	0,8	1,2	3,6	1,6	2	2,4	0,8	2,8	2,8
Portability	4,4	2	1,6	1,6	4,4	3,2	5,6	2	3	2,8

	FreeFluo	jBPM	Bonita	OpenWFE	Oracle BPEL Process Manager	Process Modeller	SAP_NetWeaver	WfMOpen	YAWL	Products
Characteristics ISO/IEC 9126	score result	score result	score result	score result	score result	score result	score result	score result	score result	Average value
Functionality	3,2	4	2,4	4,8	4	3,6	3,6	4,8	3,2	3,82
Reliability	1,5	2,5	2,5	2,5	3	4	2,5	5,5	2	3,05
Usability	1,5	2,25	2	3,75	4,5	4	3	4,25	3,75	3,46
Efficiency	2,68	2	2,68	5,34	2,68	1,32	2,02	2,66	3	2,65
Maintainability	2,8	3,6	3,2	6	0,8	2	2,8	4,8	4,4	2,74
Portability	4	3,6	1,6	5,2	3,6	3,6	2	4	2,8	3,2

Εικόνα 4-4: Stoilov, Stoilova Evaluation Findings

Στην έρευνα “Open Source Power on BPM – A Comparison of JBoss jBPM and Intalio BPMS” οι Nie, Seppälä, Hafrén [74], χρησιμοποιούν ένα πλαίσιο αξιολόγησης το οποίο σκοπό έχει να αξιολογήσει τα εργαλεία βάσει της χρηστικότητας τους και συνεντεύξεων με ειδικούς στον τομέα των BPM συστημάτων. Συγκεκριμενοποιούν ακόμη περισσότερο την στόχευσή τους στον τραπεζικό τομέα, και το πλαίσιο αξιολόγησής τους αποτελείται από τα εξής σημεία (αναφορά):

- 1. Process Modeling:** Εξετάζονται οι δυνατότητες των εργαλείων να υποστηρίξουν διάφορα πρότυπα και η ικανότητά τους να εισάγουν/εξάγουν διάφορα μοντέλα διαδικασιών.

2. **Orchestration Environment:** Το περιβάλλον ενορχήστρωσης αναφέρεται στο πως τα εργαλεία της έρευνας καθορίζουν και υποστηρίζουν την εκτελέσιμη επιχειρηματική διαδικασία.
3. **Workspace:** Εξετάζεται η διαφορετική υφή και λειτουργικότητα του χώρου εργασίας για τους διάφορους ρόλους στην επιχείρηση, καθώς και τα επίπεδα πιστοποίησης και εξουσιοδότησης σε αυτόν.
4. **Process Administration:** Εξετάζεται η ύπαρξη και υποστήριξη στα εργαλεία δυνατοτήτων παρακολούθησης και ελέγχου των διαδικασιών, τόσο κατά την εκτέλεσή τους όσο και μετά από αυτή.
5. **Business Rules Management:** Η έρευνα εστιάζει στην συντήρηση, διαπροσωπεία διαχείρισης χρήστη και την δυνατότητα ύπαρξης εκδόσεων για τους επιχειρηματικούς κανόνες που πρέπει να εφαρμόζονται σε μια διαδικασία.
6. **Business Activity Monitoring:** Εξετάζεται η υποστήριξη από τα εργαλεία της σε πραγματικό χρόνο παρακολούθησης των διαδικασιών, μέσω κρίσιμων δεικτών απόδοσης, με στόχο την βελτίωση της ταχύτητας και αποδοτικότητας των διαδικασιών και των λειτουργιών.

Ακόμη ως κριτήρια λαμβάνονται η απόδοση της μηχανής των διαδικασιών, το αποθετήριο και η διαχείριση των διαδικασιών, η διαχείριση των πόρων και η συνδεσιμότητα των εργαλείων με τρίτα συστήματα.

Στην έρευνα “Open Source Workflow Management Systems: A Concise Survey” από τους Garcês, de Jesus, Cardoso, Valente [34], κάνουν μια αξιολόγηση των συστημάτων με βάση την συμμόρφωσή τους στο μοντέλο αναφοράς του WfMC, και σε δύο λειτουργικές οπτικές, το χρόνο εκτέλεσης και την σχεδίαση. Τα κριτήρια που καθορίζουν φαίνονται στην εικόνα που ακολουθεί (αναφορά):

		Parameters
WfMC Reference Model		Process Definition Application (Interface 1)
		Workflow Client Application (Interface 2)
		Invoked Applications (Interface 3)
		Other Workflow Enactment Services (Interface 4)
		Administration and Monitoring tools (Interface 5)
Functional Perspectives	Runtime	Research Scope
		Installation Time
		Documentation
		Platform Independent
		Easiness of Installation and Utilization
		Web Based
		Other Software Required
		Middleware Platform
		DBMS Integration
		Transactions Support
	Design Time	Process Definition Time
		Documentation
		Easiness of the Process Definition
		Web Based
		Organizational Perspective
	Workflow Language	

Εικόνα 4-5: Garcês, de Jesus, Cardoso, Valente Framework

Τα αποτελέσματα της έρευνας τους συνοψίζονται στην εικόνα που ακολουθεί:

Table 2: Overview of the ten WfMS proposed

		Bonita	Enhydra Shark	JawFlow	JBoss jBPM	JFolder	JOpera	OpenWFE	RUNA WFE	WIMOpen	YAWL	
Functional Perspectives	WfMC Reference Model	Process Definition Application (Interface 1)	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	
		Workflow Client Application (Interface 2)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	
		Invoked Applications (Interface 3)	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	
		Other Workflow Enactment Services (Interface 4)	Yes	Yes	No	No	No	No	Yes	No	No	Yes
		Administration and Monitoring tools (Interface 5)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Runtime	Research Scope	No	No	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes
		Installation Time	1h55m	5h11m	8h15m	1h09m	1h15m	1h55m	22 m	2h20m	12h47m	49 m
		Amount of Documentation Found	Comprehensive	Basic	Inexistent	Comprehensive	Basic	Comprehensive	Comprehensive	Comprehensive	Basic	Comprehensive
		Platform Independent	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
		Easiness of Installation	Simple	Simple	Complex	Simple	Trouble-free	Simple	Simple	Simple	Complex	Simple
		Easiness of Utilization	Complex	Simple	Simple	Simple	Complex	Complex	Simple	Simple	Complex	Simple
		Web Based	Yes	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes
		Other Software Required	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
		Middleware Platform	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
		DBMS Integration	Comprehensive	Comprehensive	Comprehensive	Comprehensive	Basic	Basic	Comprehensive	Comprehensive	Basic	Basic
Design Time	Transactions Support	Exception Handling; Rollback	Exception Handling	None	Exception Handling; Rollback	Exception Handling	Exception Handling	Exception Handling; Rollback	Exception Handling; Rollback	Exception Handling	Exception Handling	
	Process Definition Time	5h11m	2h24m	3h03m	2h45m	4h25m	2h20m	5h15m	3h57m	3h03m	1h55m	
	Web Based	Yes	No	No	No	Yes	No	Yes	No	No	No	
	Amount of Documentation Found	Comprehensive	Comprehensive	Inexistent	Inexistent	Inexistent	Basic	Inexistent	Comprehensive	Inexistent	Comprehensive	
	Easiness of the Process Definition	Complex	Simple	Complex	Complex	Complex	Simple	Simple	Complex	Complex	Simple	
Organizational Perspective	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	No		
	Workflow Language	XPDL	XPDL	XPDL	jPDL and BPFL	Developed its own XML Based Language	JOpera Visual Composition Language	Developed its own XML Based Language	PDL language	XPDL	YAWL	

Εικόνα 4-6: Garcês, de Jesus, Cardoso, Valente Evaluation

Στην διπλωματική διατριβή της Bhagwanani, “An Evaluation of End-User Interfaces of Scientific Workflow Management Systems” [75] γίνεται χρήση μιας σειράς μεθόδων – εργαλείων για την αξιολόγηση των διαπροσωπικών χρηστών των συστημάτων διαχείρισης ροών εργασιών με τα αποτελέσματα που ακολουθούν (αναφορά):

**Table 6.6.1: Comparison Table (Y = yes, S = Some, N = No)**

Heuristic Number/Tool	Pilot system	Ptolemy II based SPA	SCIRun	Enhydra JaWE	ObjectWeb Bonita	Taverna
1 Construction and Execution	Y	Y	Y	Y	Y	S
2 Match between system and Real World	Y	Y	Y	Y	Y	Y
3 Ease of Use	Y	Y	S	S	Y	S
4 Flexibility and efficiency of use	Y	Y	Y	S	S	S
5 Consistency and Standards	S	Y	S	Y	Y	Y
6 Recognition rather than recall	Y	Y	Y	Y	Y	Y
7 Aesthetic and minimalistic Design	Y	Y	S	Y	S	Y
8 Employing dialog to resolve key uncertainties	Y	Y	S	Y	S	Y
9 Interaction with the end-user and visibility of system status	Y	S	S	S	Y	Y
10 Allowing efficient direct	Y	Y	Y	Y	Y	Y

**Εικόνα 4-7: Bhagwanani Evaluation (a)**



invocation and termination						
11 Interaction with a Central Repository	Y	Y	S		Y	Y
12 Data-Mapping	S	Y	Y	Y		Y
13 Decision-based execution	S	S	N	Y	N	Y
14 Visualization of output data	S	Y	Y	S	S	Y
15 Reusability of Workflows	Y	Y	Y	Y	Y	Y
16 Verification, Validation and Fault-Tolerance	S	S	S	Y	S	Y
17 Minimizing the cost of poor guesses about action and timing	Y	Y	Y	Y	Y	Y
18 Help and Documentation	Y	Y	Y	Y	Y	Y
19 Security and Protection	S	Y		N	N	
20 Web-based GUI	N	Y	N	N	Y	N
21 Interoperability	S	S	N	S	S	N

Εικόνα 4-8: Bhagwanani Evaluation (b)

Οι Wohead, Hofstede, Russell, Andersson, van der Aalst στα άρθρα τους “On the Maturity of Open Source BPM Systems” [31] και “Patterns-based evaluation of open source BPM systems: The cases of jBPM, OpenWFE and Enhydra Shark” [37] προτείνουν την αξιολόγηση των συστημάτων με την διεξαγωγή μιας ανάλυσης βάσει προτύπων. Τα πρότυπα αυτά, συλλεγμένα από το Workflow Patterns Initiative [76], καθορίζουν, μεταξύ άλλων, τις προδιαγραφές ελέγχου ροής, τον χειρισμό των δεδομένων και των πόρων από μια γλώσσα εκτέλεσης διαδικασιών. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αντιπαρατίθενται με αντίστοιχη ανάλυση για εμπορικά συστήματα και τα αποτελέσματα ακολουθούν [37], [77], [78], [79]:



Basic Control–flow	A	B	C	1	2	3	Termination	A	B	C	1	2	3
1.Sequence	+	+	+	+	+	+	11.Implicit Termination	+	+	+	+	+	+
2.Parallel Split	+	+	+	+	+	+	43.Explicit Termination	-	-	-	-	-	-
3.Synchronization	+	+	+	+	+	+	Multiple Instances						
4. Exclusive Choice	+	+	+	+	+	+	12.MI without Synchronization	+	-	+	+	+	+
5.Simple Merge	+	+	+	+	+	+	13.MI with a pri. Design Time Knl	+	-	+	-	+	-
Advanced Synchronization							14.MI with a pri. Runtime Knl.	+	-	+	-	+	-
6.Multiple Choice	-	+	+	-	+/-	+	15.MI without a pri. Runtime Knl.	-	-	+/-	-	-	-
7.Str Synchronizing Merge	-	+	+	-	-	-	27.Complete MI Activity	-	-	-	-	-	-
8.Multiple Merge	-	-	-	+	-	-	34.Static Partial Join for MI	-	-	-	-	+	-
9.Structured Discriminator	-	-	-	-	+	-	35.Static Canc. Partial Join for MI	-	-	-	-	+	-
28.Blocking Discriminator	-	-	-	-	-	-	36.Dynamic Partial Join for MI	-	-	-	-	-	-
29.Cancelling Discriminator	-	-	-	-	+	-	State-Based						
30.Structured Partial Join	-	-	-	-	+	-	16.Deferred Choice	-	-	+	+	-	-
31.Blocking Partial Join	-	-	-	-	-	-	39.Critical Section	-	-	+	-	-	-
32.Cancelling Partial Join	-	-	-	-	+	-	17.Interleaved Parallel Routing	-	-	-	-	+/-	-
33.Generalized AND-Join	-	-	-	+	-	-	40.Interleaved Routing	-	-	-	-	+	-
37.Local Sync. Merge	-	+	+	-	+/-	-	18.Milestone	-	-	+/-	-	-	-
38.General Sync. Merge	-	-	-	-	-	-	Cancellation						
41.Thread Merge	-	-	+/-	+/-	-	-	19.Cancel Activity	+	-	+/-	+	-	-
42.Thread Split	-	-	+/-	+/-	-	-	20.Cancel Case	-	-	+	-	+/-	+
Iteration							25.Cancel Region	-	-	+/-	-	-	-
10.Arbitrary Cycles	+	-	-	+	+	+	26.Cancel MI Activity	+	-	+	-	-	-
21.Structured Loop	-	+	+	-	+	-	Trigger						
22.Recursion	+	+	-	-	+	+	23.Transient Trigger	+	-	-	+	+	-
							24.Persistent Trigger	-	-	+	-	-	-

Table 1. Support for the Control-flow Patterns in A–Staffware 10, B–WebSphere MQ 3.4, C–Oracle BPEL PM 10.1.2, 1–JBoss jBPM 3.1.4, 2–OpenWFE 1.7.3, and 3–Enhydra Shark 2.0

Εικόνα 4-9: Control-flow Patterns Analysis

Data Visibility	A	B	C	1	2	3	Data Interaction-External (cont.)	A	B	C	1	2	3
1. Task Data	-	+/-	+/-	+/-	-	+/-	21. Env. to Case–Push	+/-	+/-	-	-	-	-
2. Block Data	+	+	-	-	+	+	22. Case to Env.–Pull	-	-	-	-	-	-
3. Scope Data	-	-	+	-	+/-	-	23. Workflow to Env.–Push	-	+/-	-	-	-	-
4. MI Data	+/-	+	+/-	-	+	+	24. Env. to Process–Pull	+/-	-	-	-	-	-
5. Case Data	+/-	+	+	+	+	+	25. Env. to Process–Push	-	+/-	-	-	-	-
6. Folder Data	-	-	-	-	-	-	26. Process to Env.–Pull	+	+	-	-	-	-
7. Global Data	+	+	+	-	+	+	Data Transfer						
8. Environment Data	+	+/-	+	+/-	+	+/-	27. by Value–Incoming	-	+	+	-	-	+/-
Data Interaction-Internal							28. by Value–Outgoing	-	+	+	-	-	+/-
9. Task to Task	+	+	+	+	+	+	29. Copy In/Copy Out	-	-	+	+	+	+
10. Block to Subpr. Dec.	+	+	-	-	+	+	30. by Reference–Unlocked	+	-	+	-	-	-
11. Subpr. Dec. to Block	+	+	-	-	+	+	31. by Reference–Locked	-	-	-	-	+	-
12. to MI Task	-	-	+/-	-	+	-	32. Data Transf.–Input	+/-	-	-	+	+	+
13. from MI Task	-	-	+/-	-	-	-	33. Data Transf.–Output	+/-	-	-	+	+	+
14. Case to Case	+/-	+/-	-	+/-	+/-	+/-	Data-based Routing						
Data Interaction-External							34. Task Precond.–Data Exist.	+	-	-	-	+	-
15. Task to Env.–Push	+	+/-	+	+/-	+	+	35. Task Precond.–Data Value	+	-	+	-	+	-
16. Env. to Task–Pull	+	+/-	+	+/-	+	+	36. Task Postcond.–Data Exist.	+/-	+	-	-	-	-
17. Env. to Task–Push	+/-	+/-	+	-	-	-	37. Task Postcond.–Data Val.	+/-	+	-	-	-	+/-
18. Task to Env.–Pull	+/-	+/-	+	-	-	-	38. Event-based Task Trigger	+	+/-	+	-	-	-
19. Case to Env.–Push	-	-	-	-	-	-	39. Data-based Task Trigger	-	-	-	-	-	-
20. Env. to Case–Pull	-	-	-	-	-	-	40. Data-based Routing	+/-	+	+	+/-	+/-	+

Table 2. Support for the Data Patterns in A–Staffware 9, B–WebSphere MQ 3.4, C–Oracle BPEL PM 10.1.2, 1–JBoss jBPM 3.1.4, 2–OpenWFE 1.7.3, and 3–Enhydra Shark 2.0

Εικόνα 4-10: Data Patterns Analysis

Creation Patterns	A	B	C	1	2	3	Pull Patterns, continuation	A	B	C	1	2	3
1. Direct Allocation	+	+	+	+	-	+	24. Sys.-Determ. WL Mng.	+	-	-	-	-	-
2. Role-Based Allocation	+	+	+	-	+	+	25. Rrs.-Determ. WL Mng.	+	+	+	-	-	-
3. Deferred Allocation	+	+	+	+	+	+	26. Selection Autonomy	+	+	+	+	+	+
4. Authorization	-	-	-	-	-	-	Detour Patterns						
5. Separation of Duties	-	+	-	-	-	-	27. Delegation	+	+	+	-	-	-
6. Case Handling	-	-	+	-	-	-	28. Escalation	+	+	+	-	+	-
7. Retain Familiar	-	+	+	+	-	-	29. Deallocation	-	-	+	-	-	+
8. Capability-based Alloc.	-	-	+	-	-	-	30. Stateful Reallocation	+/-	+	+	-	+	-
9. History-based Alloc.	-	-	+/-	-	-	-	31. Stateless Reallocation	-	-	-	-	-	-
10. Organizational Alloc.	+/-	+	+/-	-	-	-	32. Suspension/Resumption	+/-	+/-	+	+	-	-
11. Automatic Execution	+	-	+	+	+	+	33. Skip	-	+	+	-	-	-
Push Patterns							34. Redo	-	-	-	-	+/-	-
12. Distr. by Offer-Single Rsr.	-	-	+	-	-	+	35. Pre-Do	-	-	-	-	-	-
13. Distr. by Offer-Multiple Rsr.	+	+	+	-	+	+	Auto-start Patterns						
14. Distr. by Alloc.-Single Rsr.	+	+	+	+	-	-	36. Comm. on Creation	-	-	-	-	-	-
15. Random Allocation	-	-	+/-	-	-	-	37. Comm. on Allocation	-	+	-	-	-	+
16. Round Robin Alloc.	-	-	+/-	-	-	-	38. Piled Execution	-	-	-	-	-	-
17. Shortest Queue	-	-	+/-	-	-	-	39. Chained Execution	-	-	-	-	-	-
18. Early Distribution	-	-	-	-	-	-	Visibility Patterns						
19. Distribution on Enablement	+	+	+	+	+	+	40. Config. Unalloc. WI Vis.	-	-	-	-	+/-	-
20. Late Distribution	-	-	-	-	-	-	41. Config. Alloc. WI Vis.	-	-	-	-	+/-	-
Pull Patterns							Multiple Resource Patterns						
21. Rsr.-Init. Allocation	-	-	-	-	-	-	42. Simultaneous Execution	+	+	+	-	-	-
22. Rrs.-Init. Exec.-Alloc. WI	+	+	+	+	-	-	43. Additional Resources	-	-	+	-	-	-
23. Rsr.-Init. Exec.-Offered WI	+	+	+	-	+	+							

Table 3. Support for the Resource Patterns in A–Staffware 9, B–WebSphere MQ 3.4, C–Oracle BPEL PM 10.1.2, 1–JBoss jBPM 3.1.4, 2–OpenWFE 1.7.3, and 3–Enhydra Shark 2.0

#### Εικόνα 4-11: Resource Patterns Analysis

Τέλος, στην προηγούμενη έρευνα είναι βασισμένη και η ανάλυση που γίνεται από τον Γούτα, στην διπλωματική του εργασία «Διερεύνηση Δυνατοτήτων Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα και Ανάπτυξη Συστημάτων Στην Περιοχή Διαχείρισης Της Ροής Διαδικασιών». Την παρεμφερή ανάλυση με βάση τα πρότυπα συμπληρώνει με μια σειρά κριτηρίων βάσει της ανάλυσης – παρουσίας των συστημάτων που φαίνονται στην εικόνα που ακολουθεί [80]:

Σύστημα	JBoss jBPM	Enhydra Shark	Intalio
BPMS			
Χαρακτηριστικά			
BPMN	OXI	OXI	✓
BPEL	✓	OXI	✓
Εύχρηστο	ΜΕΓΑΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ
Μεταφερσιμότητα - Συμβατότητα	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΜΕΓΑΛΗ
Zero code	ΜΕΓΑΛΗ	ΜΙΚΡΗ	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ
Διασυνδεσιμότητα με άλλες υπηρεσίες	ΜΕΓΑΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ
Περιβάλλον Σχεδίασης	ΚΑΛΟ	ΜΕΤΡΙΟ	ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ

Εικόνα 4-12: Γούτας - Επιπλέον Χαρακτηριστικά Αξιολόγησης

## **4.2 Επιλεγμένα Κριτήρια Σύγκρισης**

Βάσει όλων των προηγούμενων ερευνών που παρουσιάστηκαν θα αναλυθούν στην ενότητα αυτή τα κριτήρια που θα χρησιμοποιηθούν για την σύγκριση των BPMS's που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο.

### **4.2.1 Κριτήριο Προτύπων Ελέγχου Ροής – Control Flow Patterns**

Οι δομές ελέγχου ροής αποτελούν καίρια τμήματα μιας ροής εργασίας, καθώς είναι τα κύρια συστατικά που χρησιμοποιούνται για να παρέχουν την απαιτούμενη λειτουργικότητα στην σχεδιασμένη διαδικασία. Χωρίζονται σε Basic Control Flow Patterns (Βασικά Πρότυπα Ελέγχου Ροής), Advanced Branching and Synchronization (Εξειδικευμένες Διακλαδώσεις και Συγχρονισμός), Iteration Patterns (Πρότυπα Επανάληψης), Termination Patterns (Πρότυπα Τερματισμού), Cancellation Patterns (Πρότυπα Ακύρωσης) και Trigger Patterns (Πρότυπα Εκκίνησης) [76], [81], [82], [83], [84]. Τα συστήματα που επιλέχθηκαν θα ελεγχθούν ως προς την υποστήριξη που παρέχουν σε αυτά τα πρότυπα.

### **4.2.2 Κριτήριο Προτύπων Δεδομένων – Data Patterns**

Τα δεδομένα αποτελούν ιδιαίτερα σημαντικό κομμάτι των ροών εργασίας και των διαδικασιών, καθώς αποτελούν τα μέσα για την ανταλλαγή δεδομένων, την αποθήκευση της κατάστασης της διαδικασίας και πολλών άλλων πληροφοριών. Με την εξέταση της συμμόρφωσης των συστημάτων στα κριτήρια των προτύπων δεδομένων [76], [85], [86], [84] στόχος είναι ο έλεγχος του τρόπου με τον οποίο δημιουργούνται και αρχικοποιούνται οι μεταβλητές, ποιά είναι η εμβέλειά τους και πως ανταλλάσσονται.

### **4.2.3 Κριτήριο Προτύπων Πόρων – Resource Patterns**

Οι πόροι μιας διαδικασίας αποτελούν καθοριστικά στοιχεία για την εκτέλεσή της, επηρεάζοντας την πορεία εκτέλεσής της και τα πιθανά αποτελέσματα που αυτή θα καταλήξει. Με τα κριτήρια των προτύπων πόρων [76], [84] στόχος είναι να ελεγχθεί ο τρόπος κατανομής και διαχείρισης των πόρων της διαδικασίας κατά την εκτέλεσή της.

### **4.2.4 Κριτήριο Μηδενικού Κώδικα – Zero Code**

Τα συστήματα διαχείρισης/μοντελοποίησης επιχειρηματικών διαδικασιών αποσκοπούν στην μηδενική συγγραφή κώδικα για την μοντελοποίηση και εκτέλεση των διαδικασιών. Ο σκοπός του μηδενικού κώδικα είναι να μπορούν τα εργαλεία αυτά να χρησιμοποιηθούν από επιχειρηματικούς αναλυτές και τη διοίκηση της εταιρίας χωρίς να απαιτείται η εξειδικευμένη γνώση συγγραφής κώδικα. Στο κριτήριο αυτό θα ελεγχθεί κατά πόσο προσεγγίζει το κάθε σύστημα τον στόχο αυτό.

#### **4.2.5 Κριτήριο Ευκολίας Χρήσης – Usability**

Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό για κάθε σύστημα λογισμικού, και επομένως και για τα εξεταζόμενα εδώ, είναι η ευκολία χρήσης που παρέχει στον εκάστοτε χρήστη του, πόσο μάλλον για συστήματα που αποσκοπούν να απευθύνονται και σε μη εξειδικευμένο προσωπικό.

Η σχεδίαση επιχειρηματικών διαδικασιών είναι μια απαιτητική και επίπονη εργασία. Προς τούτο είναι ιδιαίτερα χρήσιμο το σχεδιαστικό περιβάλλον να είναι κατά το δυνατόν εύχρηστο, αξιόπιστο και να διευκολύνει όσο περισσότερο γίνεται τη διαδικασία της σχεδίασης. Για το κριτήριο αυτό θα ελεγχθεί κατά πόσο το παρεχόμενο σχεδιαστικό περιβάλλον των συστημάτων διευκολύνει την σχεδίαση των διαδικασιών.

Η διαχείριση των επιχειρηματικών διαδικασιών αποτελεί ένα κρίσιμο σκέλος για την επιχειρηματική λειτουργία. Επομένως είναι ιδιαίτερα σημαντικό το περιβάλλον διαχείρισης να είναι απλό και εύχρηστο, παρέχοντας εύκολη πρόσβαση στις απαιτούμενες λειτουργίες. Στο κριτήριο αυτό θα εξεταστεί πόσο εύκολα είναι να χρησιμοποιήσει κανείς τα εργαλεία αυτά για την εκτέλεση και διαχείριση των διαδικασιών.

#### **4.2.6 Κριτήριο Ευκολίας Εγκατάστασης – Installation**

Σημαντικό τμήμα ενός συστήματος λογισμικού είναι το κατά πόσο είναι εύκολο να εγκατασταθεί σε πλατφόρμες λειτουργικών συστημάτων και πόσο εύκολα μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να είναι έτοιμο προς χρήση. Στο κριτήριο αυτό θα εξεταστεί κατά πόσο μπορεί να εγκατασταθεί εύκολα το κάθε σύστημα και να ρυθμιστεί έτσι ώστε να είναι έτοιμο προς χρήση.

#### **4.2.7 Κριτήριο Διασυνδεσιμότητας με Τρίτα Συστήματα – Integration**

Ένα σύστημα διαχείρισης/μοντελοποίησης επιχειρηματικών διαδικασιών στις περισσότερες περιπτώσεις, αν όχι όλες, πρέπει να συνεργαστεί με πληθώρα τρίτων συστημάτων, όπως ERP και MRP, CRM, DBMS και άλλα είδη συστημάτων που χρησιμοποιούνται και ευκολύνουν την λειτουργία μιας επιχείρησης. Είναι κρίσιμο επομένως το σύστημα BPM να μπορεί να συνεργαστεί αρμονικά με τα συστήματα αυτά, ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη λειτουργικότητα. Στο κριτήριο αυτό θα ελεγχθούν οι δυνατότητες των εξεταζόμενων συστημάτων να συνεργασθούν και να αλληλεπιδράσουν με τρίτα συστήματα.

### **4.3 Κριτήριο Προτύπων Ελέγχου Ροής**

Στο κριτήριο αυτό θα ελεγχθούν τα επιλεγμένα συστήματα με βάση τις βασικές περιπτώσεις δομών ελέγχου ροής που έχουν προταθεί από το Workflow Patterns Initiative [76], [87]. Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθεται η υποστήριξη (συμβολιζόμενη με √), η μη υποστήριξη (συμβολιζόμενη με -) και η μερική υποστήριξη (συμβολιζόμενη με ~) που

παρέχουν τα επιλεγμένα προς σύγκριση BPMS συστήματα στα προτεινόμενα πρότυπα. Για κάθε πρότυπο που υποστηρίζει ένα σύστημα θα λαμβάνει ένα βαθμό, ενώ για μη υποστήριξη ή μερική υποστήριξη ενός προτύπου δεν θα λαμβάνει βαθμό. Η βαθμολογία κάθε συστήματος θα διαιρείται με τον αριθμό των προτύπων για να δημιουργηθεί ο συντελεστής που θα καθορίσει την βαθμολογία των συστημάτων στην κλίμακα από 0 έως 10. Αντίστοιχη διαδικασία θα ακολουθηθεί σε κάθε κριτήριο ώστε στο τέλος να μπορεί να δημιουργηθεί μια συνολική βαθμολογία όλων των κριτηρίων με συντελεστές βαρύτητας στο κάθε κριτήριο, όπως αυτοί θα αναλυθούν στην ενότητα 4.10. Στη συνέχεια παρατίθεται ο πίνακας με τα πρότυπα ελέγχου ροής:

	Intalio	jBPM	Enhydra Shark	Bonita	Process Maker
<b>Basic Control-flow</b>					
1.Sequence	√	√	√	√	√
2.Parallel Split	√	√	√	√	√
3.Synchronization	√	√	√	√	√
4.Exclusive Choice	√	√	√	√	√
5.Simple Merge	√	√	√	√	√
<b>Advanced Synchronization</b>					
6.Multiple Choice	√	-	√	√	√
7.Str Synchronizing Merge	√	-	√	~	-
8.Multiple Merge	√	√	√	√	√
9.Structured Discriminator	√	-	√	√	√
<b>Iteration</b>					
10.Arbitrary Cycles	√	√	√	√	-
<b>Termination</b>					
11.Implicit Termination	√	√	√	√	√
<b>Multiple Instances</b>					
12.MI without Synchronization	√	√	√	√	-
13.MI with a pri. Design Time Knl	√	-	√	√	-
14.MI with a pri. Runtime Knl	√	-	-	√	-
15.MI without a pri. Runtime Knl	√	-	-	√	-
<b>State-Based</b>					
16.Deferred Choice	√	√	-	√	√
17.Interleaved Parallel Routing	~	-	-	√	-
18.Milestone	√	-	-	√	-
<b>Cancellation</b>					
19.Cancel Activity	√	√	-	√	-
20.Cancel Case	√	-	√	√	-
<b>Συντελεστής</b>	0,95	0,55	0,7	0,95	0,5
<b>Βαθμολογία</b>	9,5	5,5	7	9,5	5

Πίνακας 1: Control - flow Patterns Evaluation



#### 4.4 Κριτήριο Προτύπων Δεδομένων

Στο κριτήριο αυτό γίνεται αξιολόγηση των επιλεγμένων συστημάτων με βάση κάποιες βασικές δομές και λειτουργίες δεδομένων που υποστηρίζονται ή όχι από τα συστήματα. Στον πίνακα που ακολουθεί ακολουθείται ο ίδιος συμβολισμός όπως και στο πρώτο κριτήριο, αλλά και η διαδικασία ως προς την βαθμολόγηση των συστημάτων. Συγκεκριμένα στο κριτήριο αυτό ελέγχεται η ορατότητα των δεδομένων στις δραστηριότητες μιας διεργασίας, στην ίδια την διεργασία ως σύνολο, σε υποδραστηριότητες, η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ δραστηριοτήτων και εργασιών, η δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων με το εξωτερικό περιβάλλον καθώς και η δυνατότητα δρομολόγησης της εκτέλεσης με βάση δεδομένα. Οι παραπάνω λειτουργίες δεδομένων είναι ευρύτατα διαδεδομένες και ιδιαίτερα αξιοποιήσιμες σε όλα τα συστήματα μοντελοποίησης επιχειρηματικών διαδικασιών, όπως επίσης και στην πλειοψηφία των IT συστημάτων.

	Intalio	jBPM	Enhydra Shark	Bonita	Process Maker
<b>Data Visibility</b>					
1.Task Data	√	√	~	√	√
2.Block Data	√	-	√	√	√
3.Scope Data	-	-	-	-	-
4.Case Data	√	√	√	√	√
5.Global Data	-	-	-	-	-
6.Environment Data	√	√	√	√	√
<b>Data Interaction - Internal</b>					
7.Task to Task	√	√	√	√	√
8.Block to Subprocess	√	-	√	√	√
9.Subprocess to Block	√	-	√	√	√
10.To Enviroment	√	√	√	√	√
11.From Environment	√	√	√	√	√
12.Data based Routing	√	√	√	-	√
<b>Συντελεστής</b>	0,8333	0,58	0,75	0,75	0,833333333
<b>Βαθμολογία</b>	8,3333	5,83	7,5	7,5	8,333333333

Πίνακας 2: Data Patterns Evaluation

#### 4.5 Κριτήριο Προτύπων Πόρων

Το κριτήριο προτύπων πόρων εξετάζει την υποστήριξη που παρέχει κάθε σύστημα σε βασικές λειτουργίες διαχείρισης πόρων. Η βαθμολογία κάθε συστήματος ακολουθεί την γνωστή μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε ως τώρα. Ελέγχονται στο κριτήριο αυτό η δυνατότητα απευθείας ανάθεσης εργασίας σε κάποιο πόρο, η ανάθεση με βάση τον ρόλο του πόρου, η δυνατότητα του καθορισμού του πόρου που εκτελεί μια εργασία κατά την εκτέλεση της διαδικασίας, η δυνατότητα καθορισμού των δικαιωμάτων εκτέλεσης που έχει ένας πόρος,

η δυνατότητα τυχαίου καθορισμού του πόρου που θα εκτελέσει μια διαδικασία ή με βάση ένα round robin αλγόριθμο, η δυνατότητα που έχει ένας πόρος να αναθέσει μια εργασία που έχει αναλάβει σε κάποιο άλλο πόρο, η δυνατότητα να κλιμακώσει την σοβαρότητα μιας εργασίας και να την αναθέσει σε πιο αρμόδιο για την εκτέλεσή της πόρο, η δυνατότητα να παραλείψει την εκτέλεση μιας διαδικασίας και άλλες λειτουργίες. Καθώς οι επιχειρηματικές διαδικασίες πολλές φορές εξαρτώνται από την ανθρώπινη βοήθεια και πολλά βήματα τους απαιτούν την ανθρώπινη συμμετοχή είναι εξαιρετικά σημαντικό ένα σύστημα να μπορεί να διεκπεραιώνει λειτουργίες χειρισμού πόρων και ανάθεσης εργασιών σε αυτούς. Τα αποτελέσματα για τα BPMS ακολουθούν στον πίνακα 3.

	Intalio	jBPM	Enhydra Shark	Bonita	Process Maker
<b>Creation Patterns</b>					
1. Direct Allocation	√	√	√	√	√
2. Role-Based Allocation	√	√	√	√	√
3. Deferred Allocation	√	√	√	√	-
4. Authorization	√	√	√	√	√
5. Separation of Duties	-	-	-	-	-
6. Case Handling	√	√	√	√	√
7. Automatic Execution	√	√	√	√	√
<b>Push Patterns</b>					
8. Random Allocation	-	-	-	√	-
9. Round Robin Alloc.	-	-	-	-	-
<b>Detour Patterns</b>					
10. Delegation	√	√	-	√	√
11. Escalation	√	√	-	√	√
12. Deallocation	√	-	√	√	√
13. Skip	√	-	-	-	-
14. Redo	-	-	-	-	-
15. Pre-Do	-	-	-	-	-
<b>Συντελεστής</b>	0,6667	0,53	0,466666667	0,6667	0,533333333
<b>Βαθμολογία</b>	6,6667	5,33	4,666666667	6,6667	5,333333333

Πίνακας 3: Resource Patterns Evaluation

#### 4.6 Κριτήριο Μηδενικού Κώδικα

Καθώς ένα BPMS προορίζεται για χρήση όχι μόνο από προγραμματιστές αλλά και από άλλα στελέχη μιας επιχείρησης, όπως ένας επιχειρηματικός αναλυτής, η διοίκηση και άλλοι, είναι σημαντικό η χρήση ενός τέτοιου εργαλείου να μην εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την συγγραφή κώδικα για την μοντελοποίηση των διαδικασιών. Η ελάχιστη συγγραφή κώδικα – ή και η καθόλου συγγραφή – συνεισφέρει τα μέγιστα ώστε να μπορεί το εργαλείο να χρησιμοποιηθεί και από άλλες ομάδες εργαζομένων που κατανοούν σε μεγαλύτερο βαθμό

την επιχειρηματική λογική που πρέπει να υφίσταται πίσω από τις διαδικασίες αλλά δεν έχουν μεγάλη ευχέρεια στη συγγραφή κώδικα. Στη συνέχεια θα γίνει μια σύντομη αναφορά στην αναγκαιότητα συγγραφής κώδικα για κάθε ένα από τα εργαλεία που εξετάζονται και θα παρουσιαστεί μια υποκειμενική βαθμολόγησή τους με βάση τα όσα παρουσιάστηκαν, στην κλίμακα από 0 έως 10.

**Intalio:** Το Intalio παρέχει μέσω του σχεδιαστικού του εργαλείου μια σχεδόν πιστή απόδοση του BPMN προτύπου, και παρέχει επίσης την άμεση μετατροπή του σχεδιαστικού τμήματος σε εκτελέσιμο κώδικα BPEL. Επίσης η δημιουργία φορμών γίνεται γραφικά, όπως γραφικά μπορεί να γίνει και η αντιστοίχιση των δεδομένων. Σε γενικές γραμμές το Intalio BPMS απαιτεί ελάχιστο έως καθόλου κώδικα και πληροί σε πολύ μεγάλο βαθμό το κριτήριο του μηδενικού κώδικα.

**jBPM:** Το jBPM μέσω του σχεδιαστικού του εργαλείου παρέχει τη δυνατότητα του γραφικού καθορισμού της διαδικασίας, ωστόσο αυτό δεν επαρκεί ώστε να παραχθεί ο εκτελέσιμος κώδικας, αλλά χρειάζεται και η συμπλήρωση με κώδικα για να επιτευχθεί η ζητούμενη λειτουργικότητα. Ακόμη και για τη διασύνδεση με κάποια βάση δεδομένων το sql ερώτημα πρέπει να γραφεί με το χέρι και απαιτεί και τη βοήθεια προγραμματιστή για την ενσωμάτωση του στην σχεδιαζόμενη διαδικασία. Συνολικά το jBPM BPMS απευθύνεται σε προγραμματιστές περισσότερο, και ως εκ τούτου δεν συμμορφώνεται παρά σε μικρό βαθμό με το κριτήριο του μηδενικού κώδικα.

**Enhydra Shark:** Το Enhydra Shark απαιτεί την συγγραφή κώδικα για τη σχεδίαση μιας διαδικασίας, παρά το γεγονός ότι παρέχει γραφική υποστήριξη για τη σχεδίασή της. Ωστόσο είναι αδύνατο να σχεδιαστεί πλήρως μια διαδικασία χωρίς την συγγραφή XPDL κώδικα. Επομένως η υποστήριξη που παρέχει στο κριτήριο του μηδενικού κώδικα είναι μικρή.

**Bonita:** Το Bonita μέσω του Bonita Studio παρέχει με γραφικό τρόπο την δυνατότητα πλήρους ορισμού μια διαδικασίας και δεν απαιτεί σχεδόν καθόλου τη συγγραφή κώδικα. Οι μόνες περιπτώσεις κατά τις οποίες είναι απαραίτητη η συγγραφή κώδικα είναι για την δημιουργία πολύπλοκων script που χρησιμοποιούνται για την αποτίμηση εκφράσεων που να κατευθύνουν την διαδικασία. Επομένως το Bonita παρέχει πολύ μεγάλη στήριξη στο κριτήριο του μηδενικού κώδικα.

**Process Maker:** Το Process Maker μέσω του web – based γραφικού περιβάλλοντός του που συγκεντρώνει σε ένα σημείο όλη τη λειτουργικότητά του δίνει τη δυνατότητα να οριστεί μια διαδικασία με γραφικό τρόπο και χωρίς τη συγγραφή κώδικα. Οι μόνες περιπτώσεις στις οποίες μπορεί κάτι τέτοιο να είναι απαραίτητο είναι κατά τη δημιουργία Dynaforms ή τον καθορισμό ενός sql ερωτήματος. Επομένως το Process Maker θεωρούμε ότι καλύπτει σε μεγάλο βαθμό το κριτήριο του μηδενικού κώδικα.



Η υποκειμενική βαθμολόγηση των συστημάτων βάσει των αναφορών που προηγήθηκαν ακολουθεί στον πίνακα 4:

	Intalio	jBPM	Enhydra Shark	Bonita	Process Maker
Βαθμολογία	9	5,5	5	9	9

Πίνακας 4: Zero Code Evaluation

#### 4.7 Κριτήριο Ευκολίας Χρήσης

Σε κάθε σύστημα που χρησιμοποιείται σε μια επιχείρηση είναι πάντοτε κρίσιμο εκτός από το να καλύπτει τις επιχειρησιακές ανάγκες για τις οποίες αποκτήθηκε να είναι εύχρηστο, ώστε να διευκολύνει και να επιταχύνει τις λειτουργίες που εξαρτώνται από αυτό. Όσον αφορά τα BPMS συστήματα είναι πολύ σημαντικό να έχουν ένα εύχρηστο περιβάλλον σχεδίασης των διαδικασιών καθώς και ένα εύχρηστο interface χειρισμού των τρεχόντων διαδικασιών, ώστε να εξυπηρετείται στο μέγιστο βαθμό η διαδικασία της σχεδίασης και της διαχείρισης των διαδικασιών. Τα συστήματα προς αξιολόγηση θα κριθούν για το κριτήριο αυτό με βάση το πόσο εύχρηστα, αποδοτικά και αποτελεσματικά είναι τα γραφικά περιβάλλοντα που παρέχουν για την σχεδίαση και την διαχείριση των διαδικασιών.

**Intalio:** Το γραφικό περιβάλλον σχεδίασης του Intalio είναι εύχρηστο σε μεγάλο βαθμό, παρέχοντας εύκολα και άμεσα το σύνολο των εργαλείων που χρειάζονται για την σχεδίαση των διαδικασιών. Είναι βασισμένο στο γραφικό περιβάλλον Eclipse με αρκετή παραμετροποίηση και αλλαγή για να εξυπηρετήσει τις ανάγκες του Intalio, και για κάποιον εξοικειωμένο χρήστη είναι ιδιαίτερα απλό να το αξιοποιήσει. Ωστόσο και για έναν αρχάριο χρήστη είναι σχετικά απλή και άμεση η εξοικείωση με το περιβάλλον. Το γραφικό περιβάλλον διαχείρισης των διαδικασιών είναι απλό και εύχρηστο, δίνοντας εύκολη πρόσβαση στις λειτουργίες που προσφέρει. Το μειονέκτημα του γραφικού περιβάλλοντος σχεδίασης είναι ότι είναι σχετικά απαιτητικό σε επεξεργαστική ισχύ σαν πρόγραμμα και ότι σε ορισμένες περιπτώσεις έχει αργή απόκριση στις εντολές.

**jBPM:** Το γραφικό περιβάλλον σχεδίασης του jBPM είναι βασισμένο στο γραφικό περιβάλλον Eclipse χωρίς ιδιαίτερες τροποποιήσεις, περιέχοντας ουσιαστικά τα plugins εκείνα που υλοποιούν τις απαραίτητες λειτουργικότητες. Είναι προσανατολισμένο προς ένα προγραμματιστή χρήστη, και ως εκ τούτου είναι σχετικά πιο δύσχρηστο για έναν μη εξοικειωμένο με προγραμματισμό υπάλληλο. Επίσης είναι ένα σχετικά απαιτητικό σε επεξεργαστική ισχύ πρόγραμμα, που μπορεί σε ορισμένα υπολογιστικά συστήματα να μην έχει άμεση απόκριση. Το web – based γραφικό περιβάλλον σχεδίασης που παρέχει (Signavio modeler) είναι πολύ πιο εύχρηστο και φιλικό προς το χρήστη, με αρκετά μειωμένη όμως λειτουργικότητα. Παρέχεται σαν εναλλακτική για επιχειρηματικούς χρήστες που δεν μπορούν να ανταποκριθούν σε αυξημένες προγραμματιστικές ανάγκες. Το γραφικό περιβάλλον

διαχείρισης των διαδικασιών είναι απλό και με μειωμένες λειτουργίες, έχοντας ωστόσο τη δυνατότητα παραμετροποίησης.

**Enhydra Shark:** Το Enhydra Shark παρέχει ένα γραφικό περιβάλλον σχεδίασης περισσότερο προσανατολισμένο σε προγραμματιστές, και είναι απαιτητικό σε επεξεργαστική ισχύ, ενώ δεν είναι ιδιαίτερα εύχρηστο και δεν παρέχει εύκολη και άμεση πρόσβαση στις λειτουργίες του. Το γραφικό περιβάλλον διαχείρισης των διαδικασιών είναι ιδιαίτερα δύσχρηστο, καθώς έχει πολλαπλές καρτέλες για να εξυπηρετήσει τη λειτουργικότητα που κάνουν ιδιαίτερα περίπλοκη και χρονοβόρα την ανάπτυξη μιας διαδικασίας στην μηχανή διαχείρισης. Ωστόσο είναι θετικό το ότι παρέχει πολλές λειτουργίες, παρά το γεγονός ότι απευθύνεται σε χρήστες – γνώστες και όχι σε περισσότερο αρχάριους χρήστες.

**Bonita:** Το Bonita παρέχει το γραφικό περιβάλλον σχεδίασης και το γραφικό περιβάλλον διαχείρισης των διαδικασιών σε ένα εργαλείο, το οποίο δεν είναι ιδιαίτερα απαιτητικό σαν πρόγραμμα, ενώ παράλληλα έχει ένα πολύ χρηστικό και φιλικό περιβάλλον εργασίας για την σχεδίαση διαδικασιών. Ακόμη το γραφικό περιβάλλον διαχείρισης που παρέχει προσομοιάζει με email client κάτι που είναι γνώριμο στους περισσότερους χρήστες και δεν απαιτεί ιδιαίτερη εκμάθηση των λειτουργιών.

**Process Maker:** Το Process Maker παρέχει ένα web – based εργαλείο τόσο για τη σχεδίαση όσο και για τη διαχείριση διαδικασιών και χρηστών, το οποίο μεταβάλλεται ανάλογα με τα δικαιώματα του χρήστη. Είναι απλό στη χρήση του, και αρκετά φιλικό προς το χρήστη με μειονέκτημά του την όχι ιδιαίτερα χρηστική και αποδοτική διαδικασία που απαιτείται για τη σχεδίαση μιας διαδικασίας.

Βάσει των παραπάνω αναφορών τα συστήματα αξιολογούνται ως προς δύο πεδία, το γραφικό περιβάλλον σχεδίασης και το γραφικό περιβάλλον διαχείρισης. Τα δύο πεδία έχουν την ίδια βαρύτητα στην αξιολόγηση και ο συνολικός βαθμός αξιολόγησης είναι στην κλίμακα 0 έως 10. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 5 που ακολουθεί:

	Intalio	jBPM	Enhydra Shark	Bonita	Process Maker
Designer Module	8	7	5	8	6
Administration Module	7	7	5	8	7
<b>Βαθμολογία</b>	<b>7,5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>6,5</b>

Πίνακας 5: Usability Evaluation

#### 4.8 Κριτήριο Ευκολίας Εγκατάστασης

Δεδομένου ότι τα προς αξιολόγηση συστήματα είναι συστήματα λογισμικού ανοικτού κώδικα είναι σημαντικό να είναι εύκολη η εγκατάστασή τους, και η ρύθμισή τους για χρήση. Κάτι τέτοιο είναι σημαντικό καθώς τα συστήματα αυτά στοχεύουν στο να αποκτήσουν μερίδιο αγοράς και αποδοχή μέσω εταιρειών που προτίθενται να τα δοκιμάσουν σαν λύσεις

στην περιοχή του BPM χωρίς να επωμιστούν μεγάλο κόστος και την δέσμευση που συνεπάγεται η αποδοχή ενός εμπορικού BPM συστήματος. Στη συνέχεια θα γίνει μια αναφορά στην εμπειρία που αποκτήθηκε από την εγκατάσταση των προς εξέταση συστημάτων.

**Intalio:** Η εγκατάσταση του Intalio γίνεται σε δύο βήματα, ένα για τον BPM server και ένα για το σχεδιαστικό περιβάλλον. Το σχεδιαστικό περιβάλλον μπορεί να εγκατασταθεί πολύ εύκολα μέσω ενός installer αρχείου το οποίο είναι διαθέσιμο στο site του Intalio. Εκεί επίσης είναι διαθέσιμο και το zip αρχείο που περιέχει τον server. Προαπαιτούμενα για την εγκατάσταση είναι η ύπαρξη ενός jdk συγκεκριμένης έκδοσης. Καλό είναι επίσης να υπάρχει εγκατεστημένος και ένας database server για τη διασύνδεση με τη βάση δεδομένων. Μετά το unzip του αρχείου του server με μια απλά εντολή γίνεται η εγκατάσταση. Σε γενικές γραμμές η διαδικασία εγκατάστασης είναι σχετικά απλή.

**jBPM:** Η εγκατάσταση του jBPM γίνεται μέσω ενός zip αρχείου, που περιέχει όλα τα προαπαιτούμενα. Το αρχείο πρέπει να γίνει unzip και στον υπολογιστή να είναι εγκατεστημένη η Java καθώς και το Ant. Ο jBPM χρησιμοποιεί τον jBoss server και το Eclipse για σχεδιαστικό περιβάλλον, αλλά ακόμη και αν δεν υπάρχουν η εγκατάσταση τους μπορεί να γίνει άμεσα μέσω εντολών στην διαδικασία εγκατάστασης. Η διαδικασία εγκατάστασης εκκινείται μέσω εντολών, και είναι γενικά για πιο εξειδικευμένους χρήστες. Ωστόσο λεπτομερείς οδηγοί βήμα προς βήμα μπορούν εύκολα να βρεθούν στο διαδίκτυο.

**Enhydra Shark:** Η εγκατάσταση του Enhydra Shark γίνεται εύκολα μέσω δύο εκτελέσιμων αρχείων, ένα για το εργαλείο διαχείρισης και ένα για το σχεδιαστικό περιβάλλον. Δεν χρειάζονται επιπλέον βήματα για την εγκατάσταση ή άλλα προαπαιτούμενα.

**Bonita:** Το Bonita παρέχεται σε ένα zip αρχείο το οποίο απλά απαιτεί unzip και το πρόγραμμα εκκινεί μέσω ενός εκτελέσιμου αρχείου. Δεν απαιτούνται επιπλέον εγκαταστάσεις, καθώς το περιβάλλον σχεδίασης, το περιβάλλον διαχείρισης και η μηχανή εκτέλεσης συμπεριλαμβάνονται στο ίδιο σημείο.

**Process Maker:** Το Process Maker περιέχεται σε ένα εκτελέσιμο αρχείο το οποίο κάνει την πλήρη εγκατάσταση, μαζί με τον workflow server και μια βάση δεδομένων MySQL. Το εργαλείο σχεδίασης αλλά και διαχείρισης είναι web – based και δεν απαιτεί χωριστή εγκατάσταση αλλά είναι διαθέσιμο μαζί με τον server.

Η βαθμολόγηση των συστημάτων σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν είναι στην κλίμακα 0 έως 10 και ακολουθεί στον πίνακα 6:

	Intalio	jBPM	Enhydra Shark	Bonita	Process Maker
Βαθμολογία	8	7	8	9	8,5

Πίνακας 6: Installation Evaluation

## 4.9 Κριτήριο Διασυνδεσιμότητας με Τρίτα Συστήματα

Ένα BPMS σύστημα συνήθως είναι από τα τελευταία συστήματα που μια εταιρεία επιλέγει να χρησιμοποιήσει (εκτός κι αν έχει μόλις ξεκινήσει), καθώς η επιστημονική περιοχή της μοντελοποίησης, σχεδίασης και διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών μέσω BPM συστημάτων είναι πρόσφατη, και το ποσοστό των εταιρειών που έχουν εμπιστευθεί σχετικές λύσεις δεν είναι ακόμη σε υψηλά επίπεδα. Συνεπώς ένα τέτοιο σύστημα θα πρέπει να μπορεί να διασυνδεθεί με πληθώρα άλλων συστημάτων, τεχνολογιών και βάσεων δεδομένων.

Για τους σκοπούς του κριτηρίου διασυνδεσιμότητας με τρίτα συστήματα τα προς εξέταση BPMS θα ελεγχθούν ως προς την υποστήριξη που παρέχουν για διασυνδεσιμότητα με υπάρχοντα συστήματα που υποστηρίζουν την επιχειρηματική λειτουργία. Συγκεκριμένα θα ελεγχθούν οι δυνατότητες διασύνδεσης των συστημάτων με βάσεις δεδομένων, η υποστήριξη προς το φάσμα τεχνολογιών J2EE (Java Messaging, JCA, JDBC, EJB), η δυνατότητα υποστήριξης για LDAP πιστοποίηση χρηστών, η υποστήριξη προς SOA αρχιτεκτονικές. Για κάθε ένα από τα κριτήρια αυτά θα ακολουθηθεί η σημειολογία των κριτηρίων προτύπων ελέγχου ροής, δεδομένων και πόρων. Σε κάθε περίπτωση που ένα σύστημα παρέχει μερική υποστήριξη ως προς ένα υπο - κριτήριο τότε θα λαμβάνει κλάσμα της βαθμολογίας που θα του αντιστοιχούσε για την πλήρη υποστήριξη αυτού. Η αναλυτική βαθμολογία κάθε συστήματος και η συνολική βρίσκονται στον πίνακα 7 που ακολουθεί.

	Intalio	jBPM	Enhydra Shark	Bonita	Process Maker
Databases	✓	✓	✓	✓	~
J2EE	~	✓	~	~	~
SOA	✓	✓	~	~	~
LDAP	✓	~	✓	✓	✓
Web Services	✓	✓	~	~	✓
<b>Συντελεστής</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>
<b>Βαθμολογία</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

Πίνακας 7: Integration Evaluation

## 4.10 Συνολική Αποτίμηση Κριτηρίων και Συνολική Αξιολόγηση

Τα επιλεγμένα κριτήρια με τα οποία έγινε η σύγκριση των BPM συστημάτων δίνουν μια σαφή εικόνα της κατεύθυνσης που ακολουθεί κάθε ένα από αυτά, καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που παρουσιάζουν στους διάφορους τομείς στους οποίους εξετάστηκαν. Δεδομένης της κοινής κλίμακας βαθμολογίας σε κάθε κριτήριο μια συνολική αξιολόγηση βασισμένη στο σύνολο των κριτηρίων είναι εύκολο να παρατεθεί. Ωστόσο στη συνολική αξιολόγηση δεν θα μετρήσουν όλα τα κριτήρια ισοβαρώς, δεδομένης της υποκειμενικής κρίσης που επηρέασε τα αποτελέσματα σε μερικά από αυτά. Τα κριτήρια που υπόκεινται σε υποκειμενική αξιολόγηση είναι τα κριτήρια μηδενικού κώδικα, ευκολίας

χρήσης και ευκολίας εγκατάστασης. Τα κριτήρια που αφορούν στα πρότυπα ελέγχου ροών, δεδομένων, πόρων και στην διασυνδεσιμότητα με τρίτα συστήματα είναι τα αντικειμενικά κριτήρια, και για το λόγο αυτό λαμβάνουν υψηλότερο συντελεστή βαρύτητας σε σχέση με τα υποκειμενικά κατά 50%. Το κριτήριο προτύπων ελέγχου ροής εξετάζει δομές που είναι καίριες για την μοντελοποίηση των επιχειρηματικών διαδικασιών, και αποτελεί και το κριτήριο με τη μεγαλύτερη επιρροή στη βιβλιογραφία. Για το λόγο αυτό ο συντελεστής βαρύτητας που λαμβάνει πριμοδοτείται επιπλέον με 100% σε σχέση με τα υποκειμενικά κριτήρια, λαμβάνοντας έτσι συνολική αύξηση του συντελεστή βαρύτητας κατά 150%. Συνεπώς έχουμε για τα κριτήρια τους κάτωθι συντελεστές βαρύτητας:

- Κριτήριο Προτύπων Ελέγχου Ροής → 0,25
- Κριτήριο Προτύπων Δεδομένων → 0,15
- Κριτήριο Προτύπων Πόρων → 0,15
- Κριτήριο Διασυνδεσιμότητας → 0,15
- Κριτήριο Μηδενικού Κώδικα → 0,1
- Κριτήριο Ευκολίας Χρήσης → 0,1
- Κριτήριο Ευκολίας Εγκατάστασης → 0,1

Σύμφωνα με αυτούς τους συντελεστές βαρύτητας έχουμε τον πίνακα 8, με την συνολική αξιολόγηση των κριτηρίων:

	Intalio	jBPM	Enhydra Shark	Bonita	Process Maker	Συντελεστής Βαρύτητας
<b>Control-flow Patterns</b>	9,5	5,5	7	9,5	5	0,25
<b>Data Patterns</b>	8,33	5,83	7,5	7,5	8,33	0,15
<b>Resource Patterns</b>	6,67	5,33	4,67	6,67	5,33	0,15
<b>Zero Code</b>	9	5,5	5	9	9	0,1
<b>Usability</b>	7,5	7	5	8	6,5	0,1
<b>Installation</b>	8	7	8	9	8,5	0,1
<b>Integration</b>	9	9	7	7	7	0,15
<b>Βαθμολογία</b>	8,43	6,35	6,43	8,15	6,75	

Πίνακας 8: BPMS Evaluation

Πιο αναλυτικά μπορούμε να συμπεράνουμε τα εξής για κάθε σύστημα:

**Intalio:** Το Intalio αποτελεί ένα σχετικά πλήρες και ολοκληρωμένο BPM σύστημα, που παρέχει όλες τις απαραίτητες λειτουργίες για την κάλυψη της διαχείρισης και μοντελοποίησης των επιχειρηματικών διαδικασιών μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού. Παρέχει πολύ ικανοποιητική υποστήριξη σε πρότυπα ελέγχου ροής, σε δομές δεδομένων και σε δομές πόρων, ενώ ικανοποιεί με πολύ μεγάλη ακρίβεια τα κριτήρια μηδενικού κώδικα και συνδεσιμότητας. Είναι επίσης αρκετά εύχρηστο ως σύστημα και εύκολο ως προς την

εγκατάσταση, ενώ ιδιαίτερα μεγάλο πλεονέκτημά του είναι η σχεδόν πλήρης υποστήριξη του προτύπου BPMN και η μετατροπή των διαδικασιών σε εκτελέσιμη γλώσσα BPEL.

**jBPM:** Το jBPM είναι συνολικά ένα καλό σύστημα BPM το οποίο έχει ως πολύ δυνατό του σημείο την υποστήριξη που παρέχει στην συνδεσιμότητα με τρίτα συστήματα αλλά και τη συνάφεια του με την ευρέως χρησιμοποιούμενη και πολύ διαδεδομένη γλώσσα προγραμματισμού Java. Ωστόσο δεν παρέχει πολύ μεγάλη κάλυψη στα κριτήρια προτύπων ελέγχου ροής, δεδομένων και πόρων, αλλά και στο κριτήριο μηδενικού κώδικα. Είναι ένα BPM προσανατολισμένο περισσότερο σε προγραμματιστές εξοικειωμένους με την Java, έχοντας ωστόσο χρηστικό περιβάλλον. Παρουσιάζει επίσης μια δυσκολία στην εγκατάσταση του για μη εξοικειωμένους χρήστες με τον JBoss server.

**Enhydra Shark:** Το Enhydra Shark αποτελεί ένα καλό σύστημα BPM, που ωστόσο είναι αρκετά δύσχρηστο, απαιτεί καλή γνώση συγγραφής κώδικα, ενώ και παρέχει ελλιπή υποστήριξη για πόρους. Παρέχει πολύ καλή υποστήριξη στα πρότυπα δεδομένων και ελέγχου ροής, ενώ η εγκατάστασή του είναι ιδιαίτερα εύκολη. Δυνατό του σημείο είναι ότι έχει σχεδιαστεί πάνω στις προδιαγραφές του WfMC και του OMG, κάνοντας χρήση της XPDL γλώσσας για την υλοποίηση των ροών εργασιών.

**Bonita:** Το Bonita αποτελεί ένα πολύ καλό και αρκετά πλήρες BPM σύστημα, παρέχοντας πολύ μεγάλη κάλυψη στα κριτήρια προτύπων ελέγχου ροής, δεδομένων, πόρων, μηδενικού κώδικα, ευκολίας εγκατάστασης. Παρέχει ένα πολύ εύχρηστο και φιλικό περιβάλλον χρήσης με κοινή αφετηρία είτε για σχεδίαση, είτε για εκτέλεση, είτε για διαχείριση διαδικασιών. Θετική είναι επίσης και οι δυνατότητες που προσφέρει για διασύνδεση με τρίτα συστήματα, όπως και είναι αξιοσημείωτες οι διασυνδέσεις που παρέχει με νέες υπηρεσίες όπως το Twitter και οι διάφορες υπηρεσίες του Google. Ωστόσο συνολικά δεν φαίνεται ως μια ικανοποιητική λύση για μεγάλες επιχειρήσεις ή οργανισμούς λόγω της όχι ιδιαίτερα μηχανής εκτέλεσης που παρέχει, παρά το γεγονός ότι υπάρχει η δυνατότητα ανάπτυξης σε μεγαλύτερο server.

**Process Maker:** Το Process Maker ένα πολύ εύκολο στην εγκατάσταση και με ελάχιστες ανάγκες στην συγγραφή κώδικα BPMS. Είναι ιδιαίτερα ελαφρύ και παρέχει ένα ενοποιημένο γραφικό web – based περιβάλλον για τη δημιουργία διαδικασιών και την διαχείρισή τους. Ωστόσο η διαδικασία της σχεδίασης δεν είναι αρκετά εύχρηστη και δεν παρέχει ικανοποιητική υποστήριξη στα πρότυπα ελέγχου ροής και πόρων. Η ομάδα που το αναπτύσσει έχει προδιαγράψει πολύ μεγάλο αριθμό χαρακτηριστικών για να προστεθούν και στο μέλλον προδιαγράφεται σημαντική βελτίωσή του.

Από την συνολική αξιολόγηση που διενεργήθηκε είναι προφανές ότι πιο ολοκληρωμένο και πλήρες σύστημα τη δεδομένη στιγμή είναι το Intalio, και είναι αυτό που θα

χρησιμοποιηθεί στο επόμενο κεφάλαιο για την ανάπτυξη μιας διαδικασίας μιας επιχείρησης, ώστε να καταδειχθούν οι δυνατότητες που παρέχουν τα συστήματα αυτά.

## ***5 Ανάπτυξη Επιχειρηματικής Διαδικασίας με χρήση του Intalio***

Στα κεφάλαια που προηγήθηκαν διενεργήθηκε η παρουσίαση και η σύγκριση BPM συστημάτων ανοικτού κώδικα, με βάση μια σειρά από προσδιορισμένα κριτήρια. Ο σκοπός ενός BPM συστήματος είναι να λειτουργήσει υποστηρικτικά στην μοντελοποίηση, υλοποίηση και διαχείριση των διαδικασιών μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού. Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστεί μια περίπτωση μιας επιχείρησης της οποίας θα μοντελοποιηθούν δύο διαδικασίες για να καταδείξουν περιληπτικά και γενικά την λειτουργία του επιλεγμένου εργαλείου. Από τη σύγκριση το BPM σύστημα που προκρίθηκε για την υλοποίηση σε αυτό παραδειγμάτων επιχειρηματικών διαδικασιών είναι το Intalio. Στο τέλος του κεφαλαίου θα παρατεθούν και τα σχετικά συμπεράσματα από τη χρήση του εργαλείου αυτού.

### ***5.1 Επιχειρηματική Μονάδα Tech Services***

Η επιχειρηματική μονάδα που θα χρησιμοποιηθεί ως παράδειγμα για την ανάλυση και την υλοποίηση των διαδικασιών της θεωρούμε ότι είναι η φανταστική εταιρία Tech Services, μια επιχείρηση που δραστηριοποιείται στο χώρο της παροχής τεχνολογικών υπηρεσιών σε τρίτες επιχειρήσεις. Οι δραστηριότητες της αφορούν στην ανάπτυξη εταιρικού δικτύου, στην παροχή υπηρεσιών web development, στην υποστήριξη παρεχόμενων προϊόντων τρίτων κατασκευαστών και άλλες συναφείς υπηρεσίες.

Η Tech Services αποτελεί μια μικρή εταιρία όσον αφορά τον αριθμό των απασχολούμενων υπαλλήλων σε αυτή, και διοικείται από τον ιδρυτή της. Χωρίζεται σε δύο τμήματα, ένα που περιέχει τους τεχνικούς που αναλαμβάνουν την υλοποίηση και υποστήριξη των παρεχόμενων λύσεων της επιχείρησης και σε ένα που περιλαμβάνει τους εργαζόμενους που απασχολούνται στις πωλήσεις και στην υποστήριξη των πωλήσεων.

Λόγω του αυξημένου φόρτου εργασίας που έχει αναλάβει πρόσφατα η Tech Services έχει αποφασίσει τον ανασχεδιασμό των διαδικασιών της επιχείρησης και την χρήση ενός BPM συστήματος για την υλοποίηση και διαχείρισή τους, ώστε να επιταχυνθούν και να καταγράφονται οι ανεπίσημες ως σήμερα διαδικασίες. Λόγω του μεγέθους της εταιρίας η απόφαση που έχει ληφθεί είναι να χρησιμοποιηθεί ένα open source BPMS, εν προκειμένω το Intalio, ώστε να περατωθεί αυτό το έργο.

Η Tech Services, αν και αποτελεί μια φανταστική εταιρία, αποτελεί ένα καλό μοντέλο για την ανάπτυξη των παραδειγμάτων, δεδομένης της συνάφειας που παρουσιάζει με πολλές επιχειρήσεις στην Ελλάδα, δηλαδή επιχειρήσεις μικρές προς μεσαίες σε μέγεθος, που



απασχολούν σχετικά μικρό αριθμό εργαζομένων, και που επιχειρούν να εκσυγχρονίσουν τις διαδικασίες που ακολουθούν για να περάσουν στο επόμενο στάδιο μεγέθυνσης.

## **5.2 Παραδείγματα Διαδικασιών**

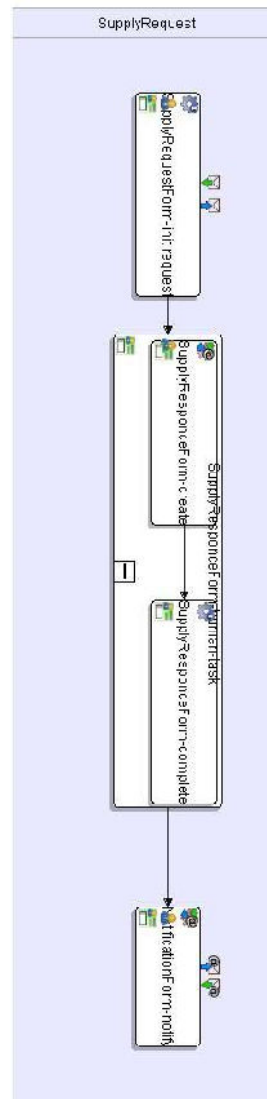
### **5.2.1 Διαδικασία Υποβολής Αιτήματος Προμήθειας Εξοπλισμού**

Στο σενάριο αυτό, θεωρούμε ότι ένας εργαζόμενος της εταιρίας Tech Services χρειάζεται για κάποιο λόγο να προμηθευτεί εξοπλισμό σχετικό με την εργασία του. Έως σήμερα για να γίνει μια τέτοια προμήθεια εξοπλισμού ήταν απαραίτητη η προσωπική επικοινωνία με τον manager της εταιρίας, είτε από κοντά είτε τηλεφωνικά. Πολλές φορές κάποιος υπάλληλος με ένα σχετικό τέτοιο αίτημα είτε το υπέβαλλε μέσω email είτε και γραπτά χωρίς να χρησιμοποιείται όμως κάποιο προκαθορισμένο πρότυπο επικοινωνίας ή μια επίσημη διαδικασία.

Για την υλοποίηση της διαδικασίας αυτής συμφωνήθηκαν τα βήματα της διαδικασίας να είναι τα εξής:

1. Έναρξη αιτήματος προμήθειας από τον αιτούντα εργαζόμενο.
2. Παραλαβή του αιτήματος από τον manager.
3. Έγκριση ή απόρριψη του αιτήματος.
4. Ειδοποίηση του εργαζόμενου με την σχετική απόφαση.

Βάσει των βημάτων αυτών μοντελοποιήθηκε και υλοποιήθηκε η διαδικασία, η οποία παρουσιάζεται στο BPMN διάγραμμα που ακολουθεί:



**Εικόνα 5-1: Case Study - Tech Services Supply Request, BPMN Model**

Στη συνέχεια θα παρουσιαστεί με μια σειρά από εικόνες η λειτουργία της διαδικασίας στο Intalio:

### **Βήμα 1: Login Εργαζόμενου**

Αρχικά έχουμε τον εργαζόμενο που επιθυμεί να αιτηθεί την προμήθεια εξοπλισμού και την είσοδο του στο σύστημα μέσω του Intalio User Interface Framework:



LOGIN FORM

Username

Password

Auto login

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-2: Case Study- Tech Services Supply Request, Employee Login

## Βήμα 2: Έναρξη της διαδικασίας

The screenshot shows the Intalio BPMS interface. At the top, there is the Intalio logo and a user profile icon for 'techservices\jsmith'. Below the logo, there are tabs for 'Tasks', 'Notifications', and 'Processes'. The 'Processes' tab is active, and a search filter is present. A table displays process instances with columns for 'Description' and 'Created'. The table contains one entry: 'Supply Request Form' created on '5/14/10 5:21 PM'. At the bottom of the interface, there is a navigation bar with a search icon, a dropdown menu set to '15', navigation arrows, and the text 'Page 1 of 1' and 'Displaying 1 to 1 of 1 items'.

Description	Created
Supply Request Form	5/14/10 5:21 PM

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-3: Case Study - Tech Services Supply Request, Initiate Supply Request

### Βήμα 3: Συμπλήρωση Φόρμας Αιτήματος

The screenshot shows the INTALIO interface for completing a supply request form. At the top, there is a navigation bar with 'Tasks', 'Notifications', and 'Processes' tabs, along with a search filter. The main heading is 'Supply Request Form.' Below this, a note states: 'Note: Required fields are marked with an asterisk (\*).' The form itself is titled 'SupplyRequest' and contains the following fields: 'Employer name' (John Smith), 'Request Date' (2010-05-14), 'Item' (Laptop), 'Price' (1400), and 'Request Reason' (I need it to assist my work in customer sites.). A 'Start' button is located at the bottom left of the form area. At the bottom of the page, a footer indicates the system is powered by 'Intalio/BPMS (version 6.0.1 build 004) Bug/Feature Request'.

Εικόνα 5-4: Case Study - Tech Services Supply Request, Supply Form Completion

### Βήμα 4: Login Manager

The screenshot shows the INTALIO login manager interface. It features the INTALIO logo at the top. Below the logo is a 'LOGIN FORM' box containing the following elements: a 'Username' field with the text 'TechServices\james', a 'Password' field with masked characters, an 'Auto login' checkbox, and a 'Log In' button. At the bottom of the page, a footer indicates the system is powered by 'Intalio/BPMS (version 6.0.1 build 004) Bug/Feature Request'.

Εικόνα 5-5: Case Study - Tech Services Supply Request, Manager Login

## Βήμα 5: Έναρξη Εργασίας Απάντησης

The screenshot shows the INTALIO interface. At the top, there is a navigation bar with 'Tasks', 'Notifications', and 'Processes' tabs. Below this is a toolbar with icons for 'Delete', 'Claim/Revoke', 'Reassign', 'Skip', and 'Export'. A table displays a single task:

Description	State	Created	Due	Priority	Attachments
Supply Request	✓	5/14/10 5:36 PM			

At the bottom of the table, it says 'Page 1 of 1' and 'Displaying 1 to 1 of 1 items'.

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-6: Case Study - Tech Services Supply Request, Response Initiation

## Βήμα 6: Απάντηση Αιτήματος

The screenshot shows the INTALIO interface with the 'Supply Response Form' open. The form contains the following fields:

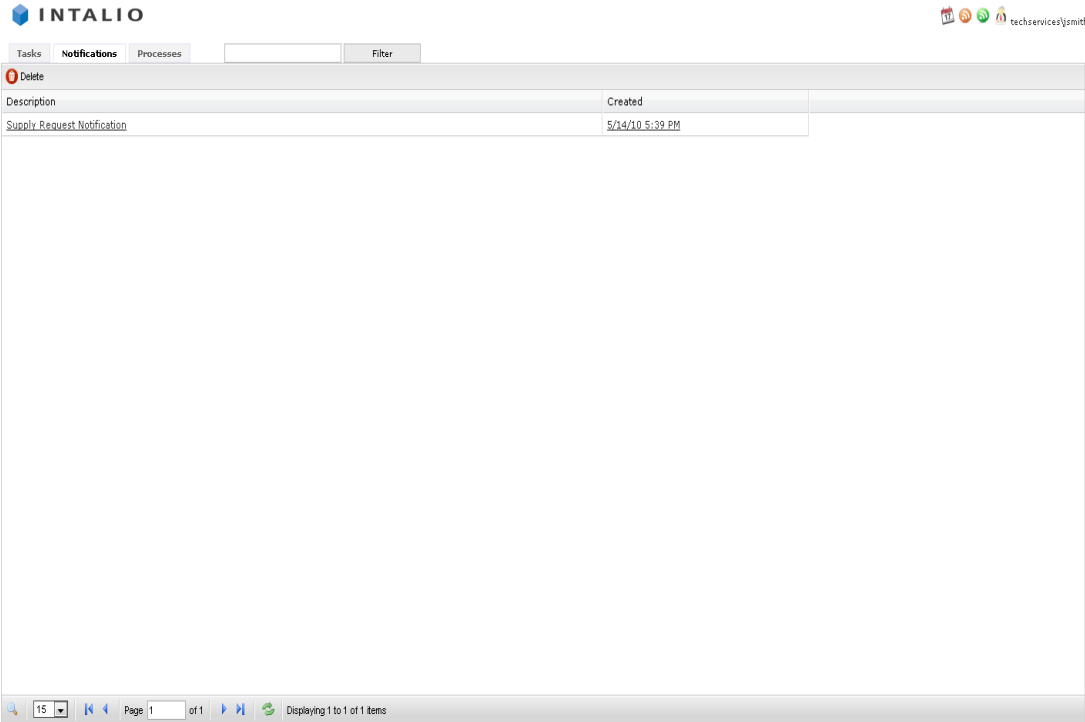
- Employer name: John Smith
- Request Date: 2010-05-14
- Item: Laptop
- Price: 1400
- Request Reason: I need it to assist my work in customer sites.
- Manager Name \*: Rick James
- Response Date \*: 2010-05-14
- Approve/Reject Request \*:  Approve  Reject
- Approve/Reject Reason \*: Make sure it's battery lasts long.

At the bottom of the form, there are buttons for 'Save', 'Claim', 'Revoke', and 'Complete'.

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-7: Case Study - Tech Services Supply Request, Response Completion

## Βήμα 7: Ειδοποίηση Εργαζομένου



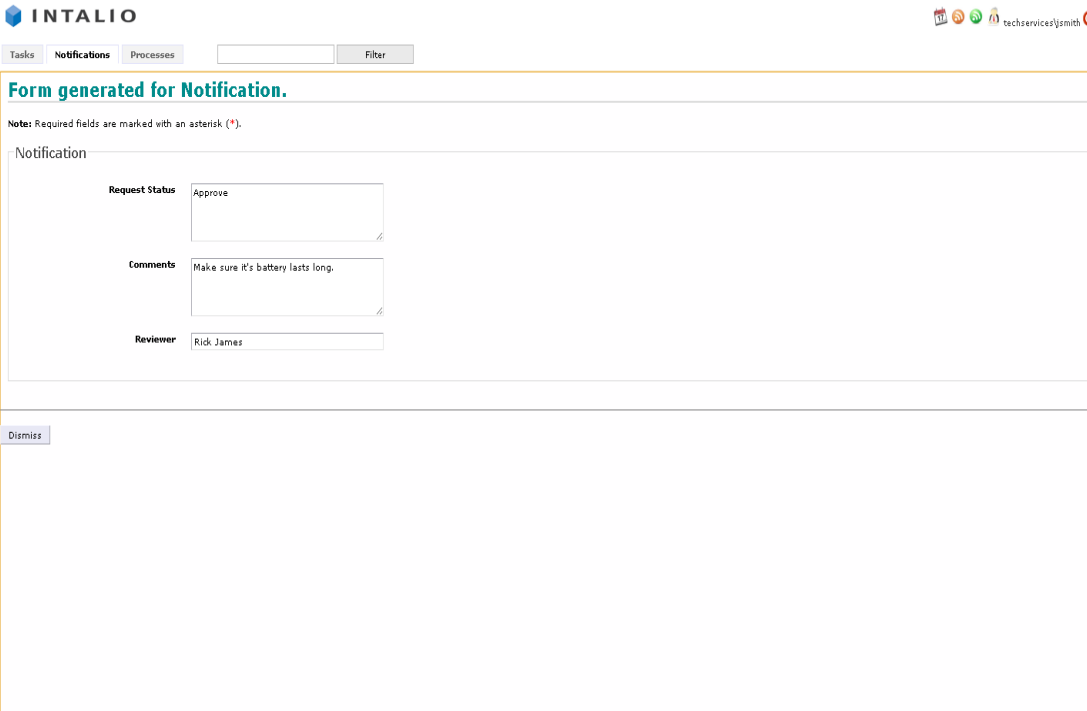
The screenshot shows the INTALIO interface with a notification list. The interface includes a header with the INTALIO logo and user information (techservices@smith). Below the header, there are tabs for 'Tasks', 'Notifications', and 'Processes', along with a search and filter box. The main content area displays a table with the following data:

Description	Created
Supply Request Notification	5/14/10 5:39 PM

At the bottom of the interface, there is a footer indicating the system is powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#).

Εικόνα 5-8: Case Study - Tech Services Supply Request, Notification

## Βήμα 8: Επισκόπηση Απάντησης Αιτήματος



The screenshot shows the INTALIO interface displaying a notification form. The interface includes the INTALIO logo and user information (techservices@smith). Below the header, there are tabs for 'Tasks', 'Notifications', and 'Processes', along with a search and filter box. The main content area displays a form titled 'Form generated for Notification.' with the following fields:

**Notification**

**Request Status:** Approve

**Comments:** Make sure it's battery lasts long.

**Reviewer:** Rick James

At the bottom of the form, there is a 'Dismiss' button. The footer indicates the system is powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#).

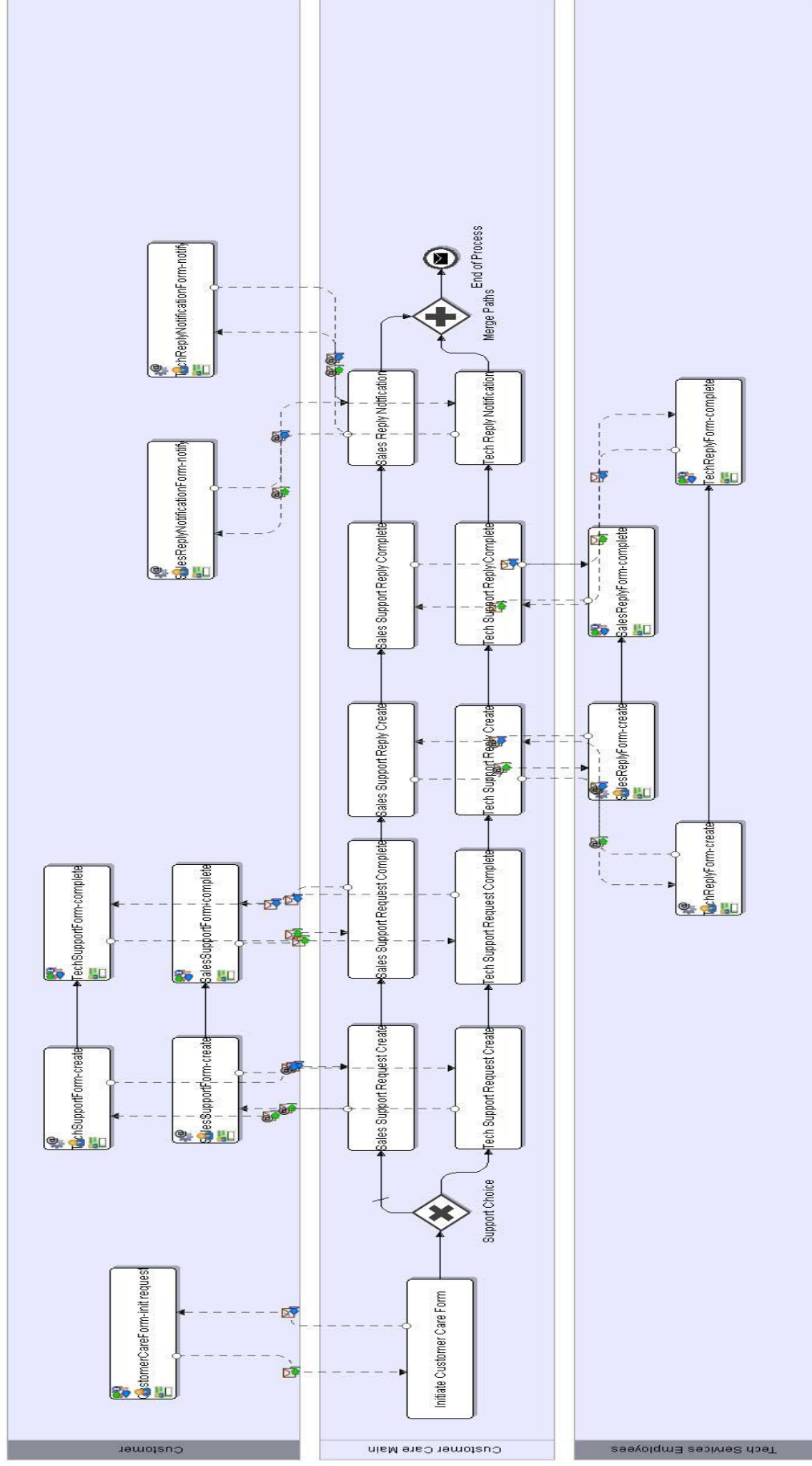
Εικόνα 5-9: Case Study - Tech Services Supply Request, View Notification

### 5.2.2 Διαδικασία Υποβολής Αιτήματος Υποστήριξης

Για το σενάριο αυτό υποθέτουμε ότι ένας πελάτης της Tech Services επιθυμεί να λάβει υποστήριξη, τεχνική ή πωλήσεων, σχετικά με ένα προϊόν που έχει αγοράσει ή επιθυμεί να δει τις δυνατότητές του. Η τεχνική υποστήριξη μπορεί να γίνει είτε τηλεφωνικά είτε με παρουσία στο χώρο του πελάτη. Μέχρι σήμερα η διαδικασία αυτή γινόταν μετά από τηλεφωνικό αίτημα ή email του πελάτη και δεν υπήρχε κάποια επίσημη φόρμα επικοινωνίας. Για την υλοποίηση της διαδικασίας ακολουθείται η μοντελοποίηση που προκύπτει από τα κάτωθι βήματα:

1. Έναρξη του αιτήματος υποστήριξης από τον πελάτη και επιλογή τεχνικής υποστήριξης ή υποστήριξης πωλήσεων.
2. Εξειδίκευση του αιτήματος υποστήριξης ανάλογα με την επιλογή στο πρώτο βήμα.
3. Απάντηση στο αίτημα του πελάτη από αρμόδιο εργαζόμενο του αντίστοιχου του αιτήματος τμήματος.
4. Ειδοποίηση του πελάτη με την απάντηση του εργαζομένου.

Το BPMN διάγραμμα που προκύπτει από την μοντελοποίηση της διαδικασίας παρατίθεται στην εικόνα που ακολουθεί:



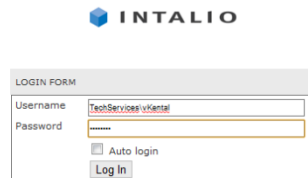
Εικόνα 5-10: Case Study - Tech Services Service Request, BPMN Diagram



### 5.2.2.1 Διαδικασία Αιτήματος Υποστήριξης - Sales Support

Στην υποενότητα αυτή θα παρουσιαστεί με μια σειρά από εικόνες το σενάριο της διαδικασίας αιτήματος υποστήριξης, όσον αφορά τον τομέα πωλήσεων.

#### Βήμα 1: Login Πελάτη



INTALIO

LOGIN FORM

Username: TechServices\vkental

Password: [Redacted]

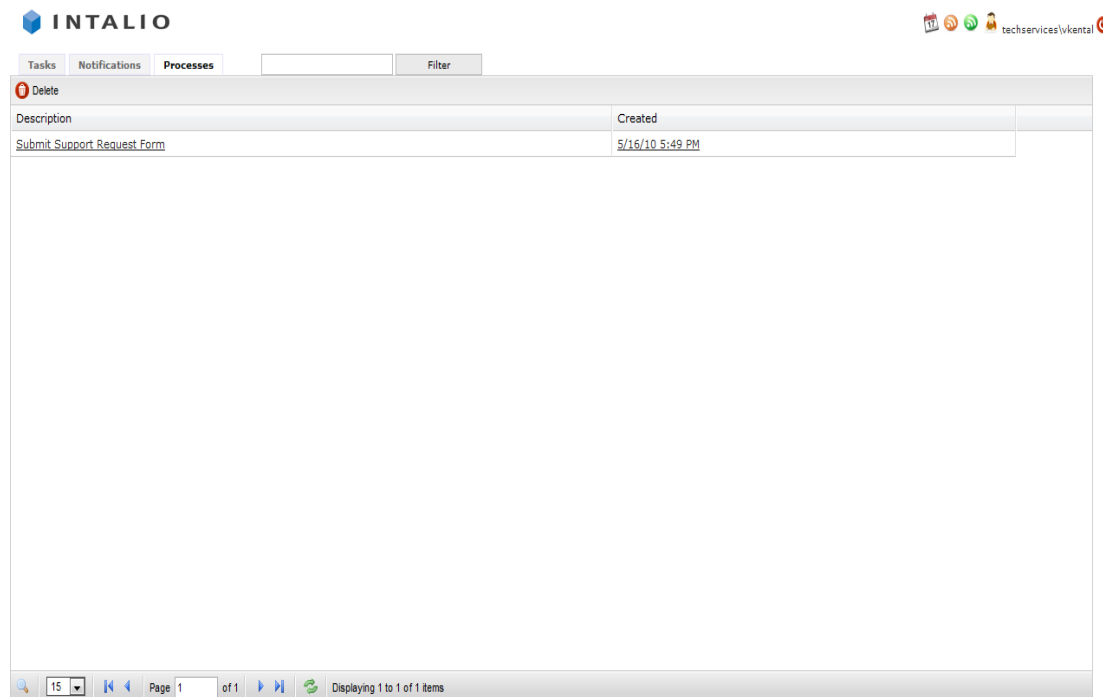
Auto login

Log In

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\)](#) [Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-11: Case Study - Tech Services Service Request, Customer Login

#### Βήμα 2: Έναρξη Αιτήματος Υποστήριξης



INTALIO

Tasks Notifications Processes Filter

Delete

Description	Created
Submit Support Request Form	5/16/10 5:49 PM

Page 1 of 1

Displaying 1 to 1 of 1 items

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\)](#) [Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-12: Case Study - Tech Services Service Request, Request Initiation

### Βήμα 3: Συμπλήρωση Αρχικού Αιτήματος & Επιλογή Τύπου Υποστήριξης

**INTALIO** techservices/vkental

Tasks Notifications Processes  Filter

#### Customer Care Form.

Note: Required fields are marked with an asterisk (\*).

Customer Care

Customer name \*

Customer Request Reason \*

Request Type \*  Tech Support  Sales Support

Start

Powered by [Intalio/BPM5 \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-13: Case Study - Tech Services Service Request, Customer Care Form

### Βήμα 4: Έναρξη Εξειδίκευσης Αιτήματος Υποστήριξης

**INTALIO** techservices/vkental

Tasks Notifications Processes  Filter

Delete Claim/Revoke Reassign Skip Export

Description	State	Created	Due	Priority	Attachments
<a href="#">Sales_Support_Form</a>	✔	5/16/10 5:59 PM			

15 Page 1 of 1 Displaying 1 to 1 of 1 items

Powered by [Intalio/BPM5 \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-14: Case Study - Tech Services Service Request, Initiate Sales Task

## Βήμα 5: Συμπλήρωση Εξειδικευμένου Αιτήματος Υποστήριξης Πωλήσεων

**INTALIO** techservices\vkental

Tasks Notifications Processes  Filter

**Sales Support Form.**

Note: Required fields are marked with an asterisk (\*).

**Sales Support**

Sales Support Type \*  Phone Conference  
 Presentation

Sales Support Date \* 2010-05-18

Sales Support Details \* I need to see the new services you offer. Let's schedule it.

Save Claim Revoke Complete

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

### Εικόνα 5-15: Case Study - Tech Services Service Request, Sales Request Completion

## Βήμα 6: Login Εργαζόμενου Sales Support

**INTALIO**

LOGIN FORM

Username TechServices\BReagle

Password .....

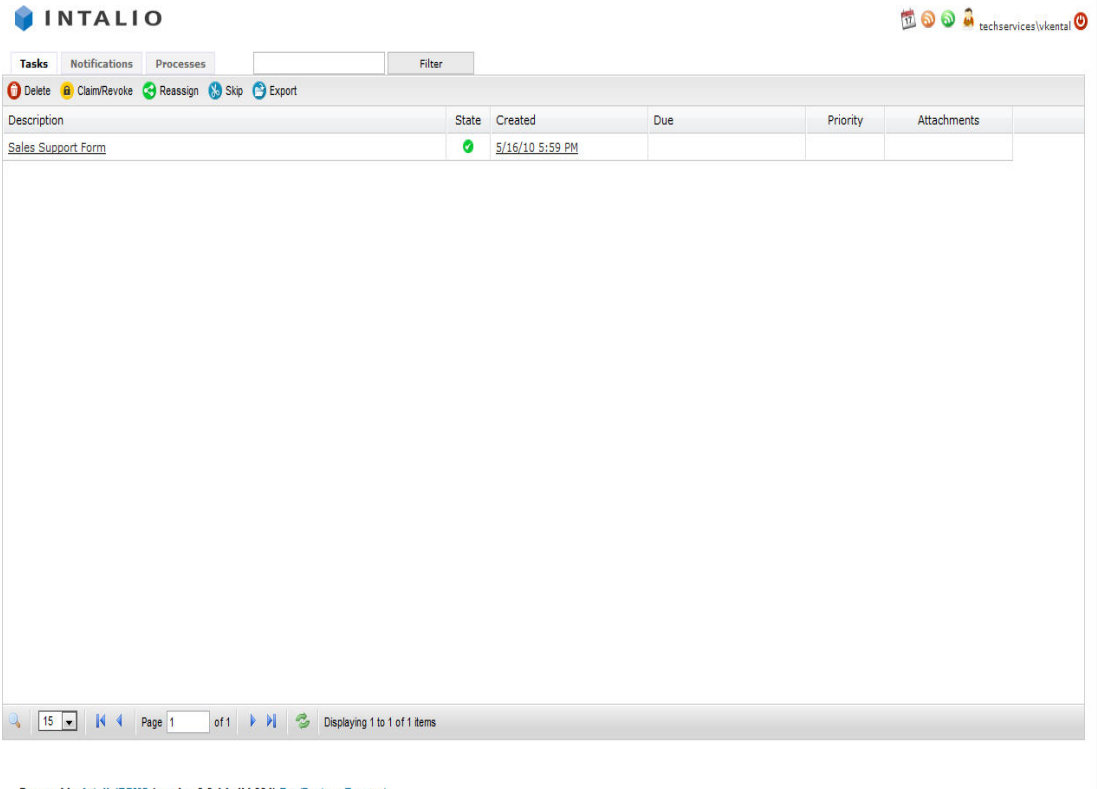
Auto login

Log In

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

### Εικόνα 5-16: Case Study - Tech Services Service Request, Sales Support Employee Login

## Βήμα 7: Έναρξη Εργασίας Απάντησης σε Αίτημα Υποστήριξης

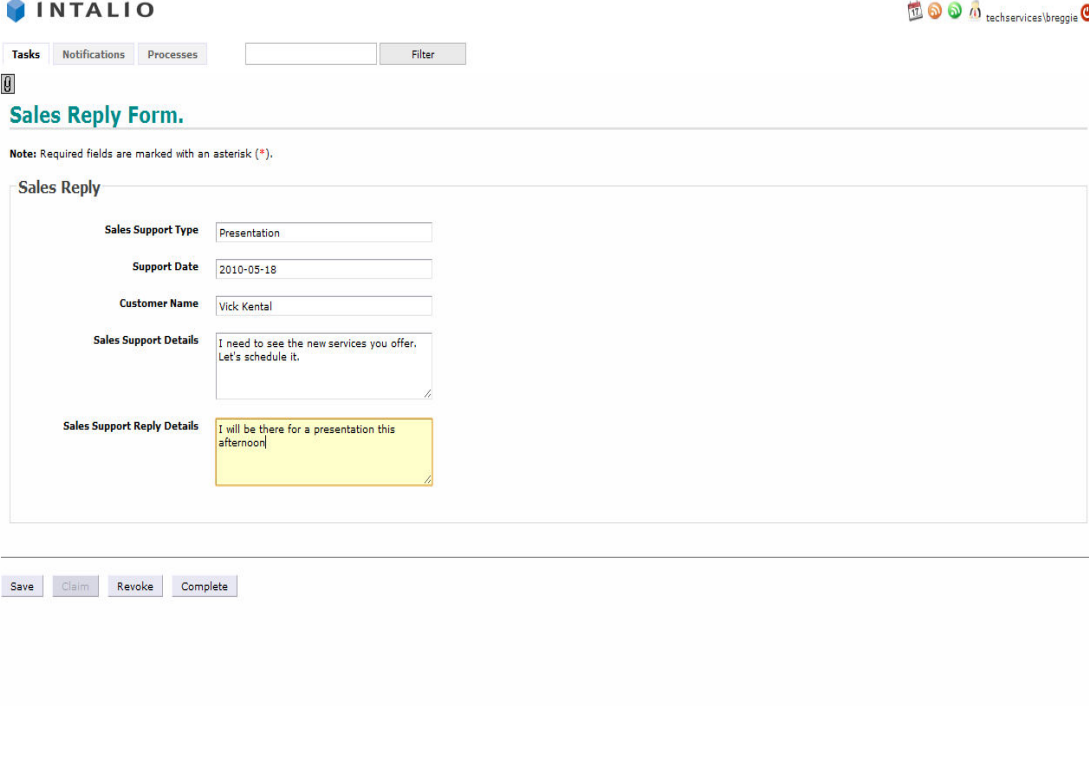


The screenshot shows the INTALIO interface with a task list. The task list has the following columns: Description, State, Created, Due, Priority, and Attachments. There is one task listed: 'Sales Support Form' with a green checkmark in the State column and a creation time of '5/16/10 5:59 PM'. The interface includes a top navigation bar with 'Tasks', 'Notifications', and 'Processes' tabs, and a bottom status bar showing 'Page 1 of 1' and 'Displaying 1 to 1 of 1 items'.

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-17: Case Study - Tech Services Service Request, Sales Support Task Initiation

## Βήμα 8: Απάντηση σε Αίτημα Υποστήριξης



The screenshot shows the INTALIO interface with the 'Sales Reply Form' completion screen. The form includes the following fields:

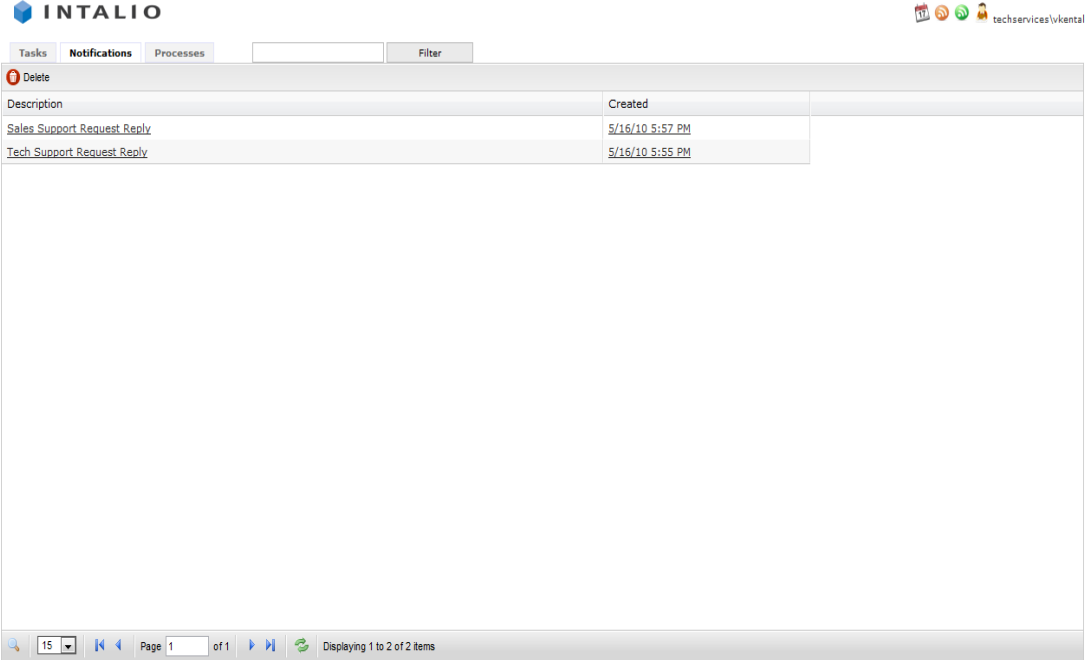
- Sales Support Type:** Presentation
- Support Date:** 2010-05-18
- Customer Name:** Vick Kental
- Sales Support Details:** I need to see the new services you offer. Let's schedule it.
- Sales Support Reply Details:** I will be there for a presentation this afternoon

The interface includes a top navigation bar with 'Tasks', 'Notifications', and 'Processes' tabs, and a bottom status bar showing 'Page 1 of 1' and 'Displaying 1 to 1 of 1 items'.

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-18: Case Study - Tech Services Service Request, Sales Support Form Completion

## Βήμα 9: Ειδοποίηση Πελάτη για Απάντηση στο Αίτημα




The screenshot shows the INTALIO interface with the 'Notifications' tab selected. A table displays two notifications:

Description	Created
Sales Support Request Reply	5/16/10 5:57 PM
Tech Support Request Reply	5/16/10 5:55 PM

At the bottom of the interface, there is a footer that reads: "Powered by [Intalio/BPM5 \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)".

Εικόνα 5-19: Case Study - Tech Services Service Request, Sales Reply Notification

## Βήμα 10: Επισκόπηση Ειδοποίησης Αιτήματος Υποστήριξης



The screenshot shows the INTALIO interface with the 'Sales Reply Notification Form' displayed. The form contains a text area for 'Support Reply Details' with the following text:

I will be there for a presentation this afternoon

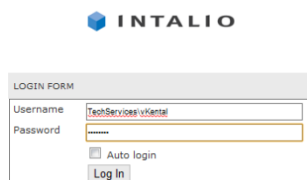
At the bottom of the form, there is a 'Dismiss' button. The footer of the interface reads: "Powered by [Intalio/BPM5 \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)".

Εικόνα 5-20: Case Study - Tech Services Service Request, View Sales Reply Notification

### 5.2.2.2 Διαδικασία Αιτήματος Υποστήριξης – Tech Support

Στην υποενότητα αυτή θα παρουσιαστεί με μια σειρά από εικόνες το σενάριο της διαδικασίας αιτήματος υποστήριξης, όσον αφορά τον τομέα των τεχνικών.

#### Βήμα 1: Login Πελάτη



INTALIO

LOGIN FORM

Username: TechServices\vkental

Password: [Redacted]

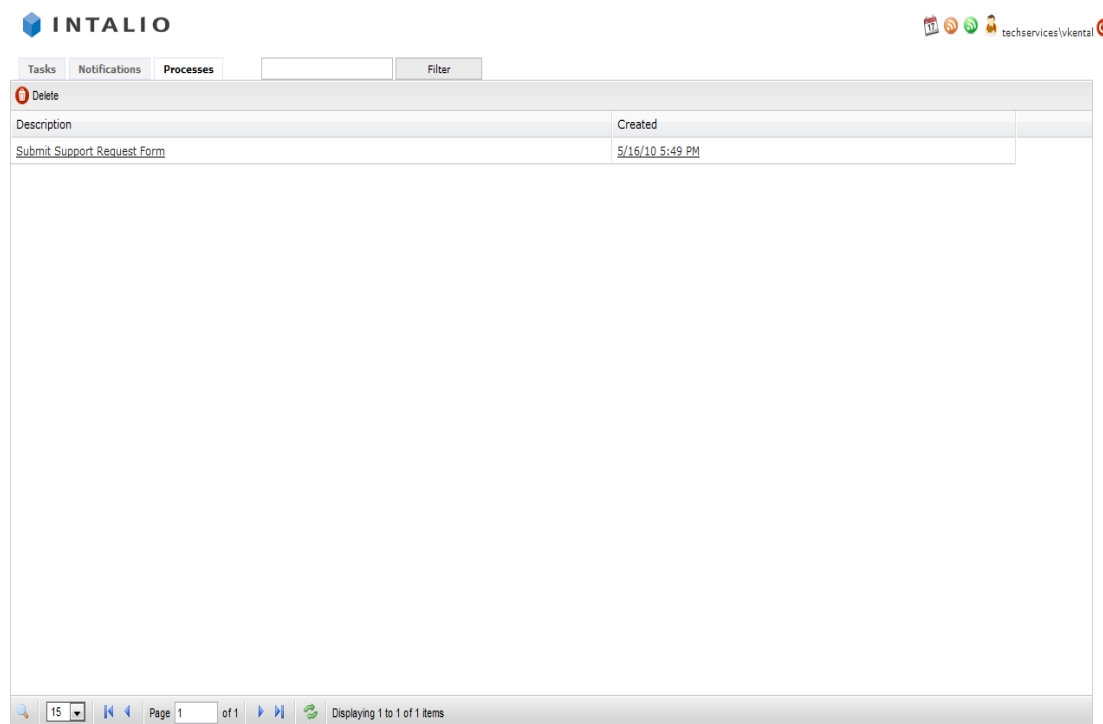
Auto login

Log In

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-21: Case Study - Tech Services Service Request, Customer Login

#### Βήμα 2: Έναρξη Διαδικασίας Αιτήματος Υποστήριξης



INTALIO

techservices/vkental

Tasks Notifications Processes

Delete

Description	Created
Submit Support Request Form	5/16/10 5:49 PM

Page 1 of 1

Displaying 1 to 1 of 1 items

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-22: Case Study - Tech Services Service Request, Customer Care Process Initiation

### Βήμα 3: Συμπλήρωση Αρχικού Αιτήματος & Επιλογή Τύπου Υποστήριξης

**INTALIO** techservices/vkental

Tasks Notifications Processes  Filter

#### Customer Care Form.

Note: Required fields are marked with an asterisk (\*).

Customer Care

Customer name \*

Customer Request Reason \*

Request Type \*  Tech Support  Sales Support

Start

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-23: Case Study - Tech Services Service Request, Customer Care Form

### Βήμα 4: Έναρξη Εργασίας Εξειδίκευσης Αιτήματος Τεχνικής Υποστήριξης

**INTALIO** techservices/vkental

Tasks Notifications Processes  Filter

Delete Claim/Revoke Reassign Skip Export

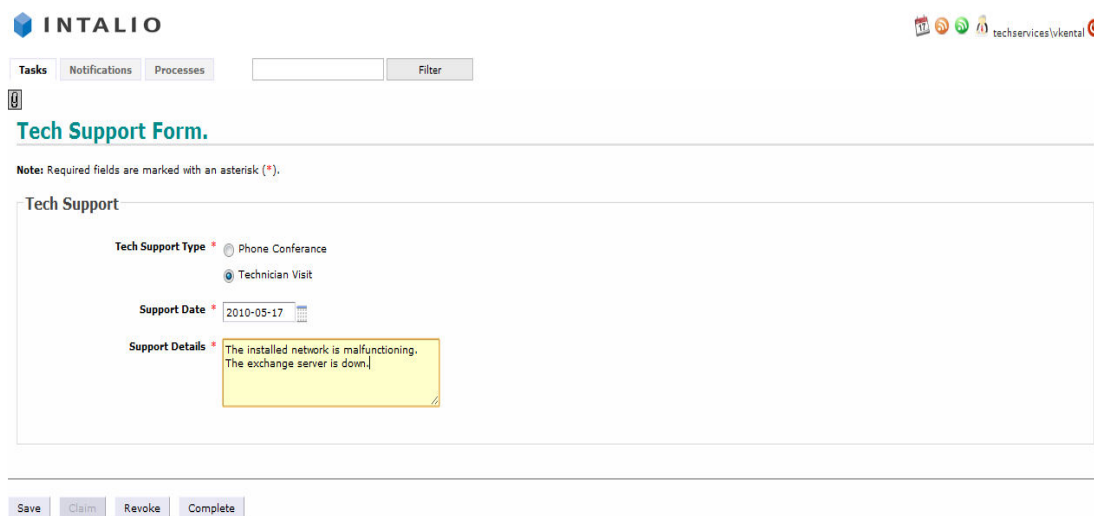
Description	State	Created	Due	Priority	Attachments
<a href="#">Tech Support Form</a>	✔	5/16/10 6:00 PM			

15 Page 1 of 1 Displaying 1 to 1 of 1 items

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-24: Case Study - Tech Services Service Request, Tech Request Task Initiation

## Βήμα 5: Συμπλήρωση Εξειδικευμένου Αιτήματος Τεχνικής Υποστήριξης



The screenshot shows the INTALIO interface for a Tech Support Form. At the top, there is a navigation bar with 'Tasks', 'Notifications', and 'Processes' tabs, a search filter, and a user profile icon for 'techservices\vkental'. The main content area is titled 'Tech Support Form' and includes a note: 'Note: Required fields are marked with an asterisk (\*).' The form itself is titled 'Tech Support' and contains the following fields:

- Tech Support Type \***: Radio buttons for 'Phone Conference' and 'Technician Visit' (selected).
- Support Date \***: A date picker showing '2010-05-17'.
- Support Details \***: A text area containing the text: 'The installed network is malfunctioning. The exchange server is down.'

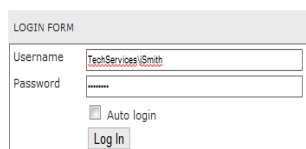
At the bottom of the form, there are four buttons: 'Save', 'Claim', 'Revoke', and 'Complete'.

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-25: Case Study - Tech Services Service Request, Tech Support Form Completion

## Βήμα 6: Login Εργαζόμενου στο Τμήμα Τεχνικής Υποστήριξης

INTALIO



The screenshot shows the INTALIO login form. It has a title 'LOGIN FORM' and the following fields:

- Username**: A text input field containing 'TechServices\Smith'.
- Password**: A password input field with masked characters.
- Auto login**: A checkbox that is currently unchecked.
- Log In**: A button to submit the login information.

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-26: Case Study - Tech Services Service Request, Tech Employee Login



## Βήμα 7: Έναρξη Εργασίας Απάντησης Αιτήματος Τεχνικής Υποστήριξης

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

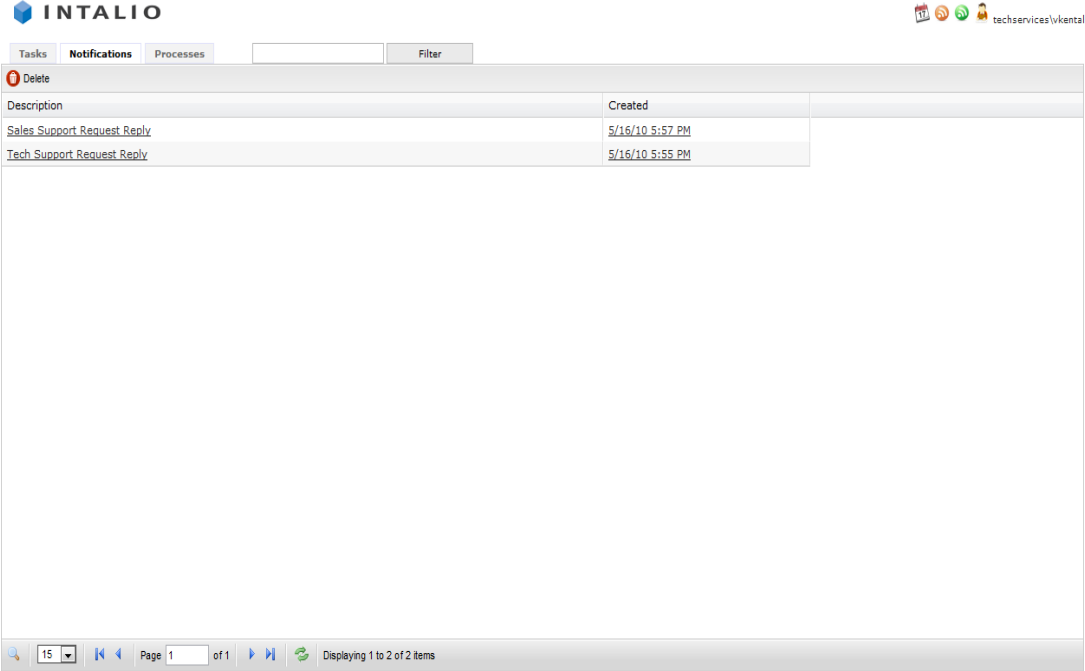
Εικόνα 5-27: Case Study - Tech Services Service Request, Tech Support Reply Task Initiation

## Βήμα 8: Απάντηση σε Αίτημα Τεχνικής Υποστήριξης

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-28: Case Study - Tech Services Service Request, Tech Support Reply

## Βήμα 9: Ειδοποίηση Πελάτη για το Αίτημα Τεχνικής Υποστήριξης



INTALIO

Tasks Notifications Processes Filter

Delete

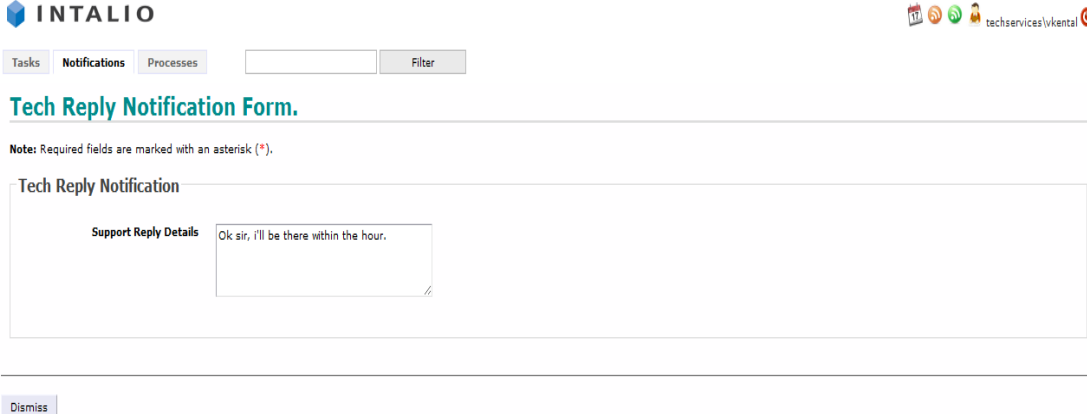
Description	Created
Sales Support Request Reply	5/16/10 5:57 PM
Tech Support Request Reply	5/16/10 5:55 PM

15 Page 1 of 1 Displaying 1 to 2 of 2 items

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-29: Case Study - Tech Services Service Request, Tech Support Reply Notifications

## Βήμα 10: Επισκόπηση Απάντησης σε Αίτημα Τεχνικής Υποστήριξης



INTALIO

Tasks Notifications Processes Filter

### Tech Reply Notification Form.

Note: Required fields are marked with an asterisk (\*).

Tech Reply Notification

Support Reply Details Ok sir, i'll be there within the hour.

Dismiss

Powered by [Intalio/BPMS \(version 6.0.1 build 004\) Bug/Feature Request](#)

Εικόνα 5-30: Case Study - Tech Services Service Request, View Tech Support Reply

### 5.3 Γενικά Συμπεράσματα

Από τη χρήση του Intalio BPMS τόσο για τις ανάγκες της σύγκρισης με τα υπόλοιπα BPMS συστήματα, όσο και για την υλοποίηση των παραδειγμάτων προκύπτουν μια σειρά από συμπεράσματα που αφορούν την λειτουργικότητα, αποδοτικότητα και αξιοπιστία του. Γενικά το Intalio αποτελεί ένα ιδιαίτερα αξιόπιστο σύστημα που ακολουθεί πιστά το BPMN πρότυπο για την μοντελοποίηση των διαδικασιών. Η αυτόματη μετατροπή των BPMN διαγραμμάτων σε BPEL εκτελέσιμο κώδικα είναι απρόσκοπτη και χρηστική. Είναι εύκολο στο χειρισμό του, ακόμη και από πιο αρχάριους χρήστες, ενώ και η ανάπτυξη των διαδικασιών στον server είναι απρόσκοπτη και πολύ εύκολη. Στο επίπεδο της μοντελοποίησης και υλοποίησης διαδικασιών είναι σε πολύ μεγάλο βαθμό συμβατό με το κριτήριο του zero code, ενώ και η αντιστοίχιση των δεδομένων γίνεται πολύ εύκολα με γραφικό τρόπο.

Ωστόσο υπάρχει ακόμη χώρος για μεγάλη βελτίωση στο σύστημα, και στις λειτουργικότητες που παρέχει. Όσον αφορά το γραφικό περιβάλλον σχεδίασης είναι αρκετά απαιτητικό πρόγραμμα και απαιτεί καλό υποβόσκων hardware για να τρέχει απρόσκοπτα. Ωστόσο ακόμη και σε τέτοια υπολογιστικά συστήματα παρουσιάζει αρκετά συχνά προβλήματα, και «κολλάει», με αποτέλεσμα να καθυστερεί την διαδικασία σχεδίασης. Το γραφικό περιβάλλον διαχείρισης των εργασιών χρειάζεται εμπλουτισμό με νέες λειτουργικότητες, όπως με την παραγωγή αυτοματοποιημένων reports. Επίσης το γραφικό περιβάλλον για τον χρήστη χρειάζεται παρόμοιες βελτιώσεις, τόσο σε οπτικό όσο και σε λειτουργικό επίπεδο.

Εν τέλει, το Intalio αποτελεί ένα ιδιαίτερα δυνατό εργαλείο μοντελοποίησης και διαχείρισης διαδικασιών, ακόμη και στην community εκδοχή του, που είναι και αυτή που χρησιμοποιήθηκε. Αποτελεί ένα εξαιρετικό εργαλείο για επιχειρήσεις που ετοιμάζονται να εισάγουν το BPM στην τεχνική υποδομή τους, και οι δυνατότητες που προσφέρονται από την συνεχή ανάπτυξη του, του δίνουν μια πολύ θετική δυναμική.

## 6 Βιβλιογραφία

- [1]. **A. Pourshahid, D. Amyot, L. Peyton, S. Ghavanati, P. Chen, M. Weiss, A. J. Foster.** Business Process Management with the user requirements notation. *Electron Commer Res.* 6 August 2009, σσ. 269-316.
- [2]. **Howard Smith and Peter Fingar.** *Business Process Management: The Third Wave.* 2003.
- [3]. **BPTrends.** *A Detailed Analysis of Enterprise Architecture, Process Modeling, and Simulation Tools.* 2007.
- [4]. **BPM Enterprise.** *BPMEnterprise.com.* [Ηλεκτρονικό]  
<http://www.bpmenterprise.com/content/c070813a.asp>.
- [5]. **Barjis, J.** The importance of business process modeling in software systems design. *Science of Computer Programming.* 2008, σσ. 73-87.
- [6]. **C. Wolf, P. Harmon.** *The State of Business Process Management 2010.* s.l. : BPTrends, 2010.
- [7]. **Five Steps of BPM.** [Ηλεκτρονικό]  
<http://ww2.itweb.co.za/sections/industryinsight/businessprocessmanagement/bellini030922.asp>.
- [8]. **D. Wodtke, J. Weissenfels, G. Weikum, A. Kotz Dittrich.** The Mentor Project: Steps Towards Enterprise-Wide Workflow Management.
- [9]. **Μπαρδής, Γεώργιος Ν.** Πολυεπίπεδη Μοντελοποίηση Παραγωγής για το Βέλτιστο Συγχρονισμό Επιχειρηματικών Διαδικασιών, Τεχνολογικής Υποδομής και Ανθρώπινου Δυναμικού. Αθήνα : s.n., Νοέμβριος 2009.
- [10]. **J. Eder, E. Panagos.** Towards Distributed Workflow Process Management. 1999.
- [11]. **UEML: Unified Enterprise Modeling Language.** [Ηλεκτρονικό]  
[http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=PROJ\\_ICT&ACTION=D&CAT=PROJ&RCN=64694](http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=PROJ_ICT&ACTION=D&CAT=PROJ&RCN=64694).
- [12]. **Vernadat, F.B.** Enterprise Modelling: Objectives, constructs & ontologies. 2004.
- [13]. **Λατάνης, Κωνσταντίνος.** Ανασκόπηση Υφιστάμενου Επιπέδου Γνώσης και Αξιολόγηση Τεχνολογιών - Τεχνικών σε θέματα Σχεδιασμού Μοντέλων Ηλεκτρονικών Συναλλαγών. Μάρτιος 2009.
- [14]. **Καμπόλης, Γεώργιος.** Σχεδιασμός Προτύπου Συνόλων Επιχειρηματικών Διαδικασιών για την Εφαρμογή Συστημάτων Ηλεκτρονικών Συναλλαγών. Μάιος 2008.
- [15]. **Unified Modeling Language.** *Wikipedia.* [Ηλεκτρονικό]  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Unified\\_Modeling\\_Language](http://en.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language).

- [16]. **OMG**. OMG Unified Modeling Language (OMG UML), Superstructure, V2.1.2 .
- [17]. **Arkin, Assaf**. Business Process Modeling Language. 2002.
- [18]. Wikipedia XML. [Ηλεκτρονικό] <http://en.wikipedia.org/wiki/XML>.
- [19]. W3C WSDL. [Ηλεκτρονικό] <http://www.w3.org/TR/wsdl>.
- [20]. *Business Process Management: Where business processes and web services meet*. **W. M. P. van der Aalst, B. Benatallah, F. Casati, F. Curbera, E. Verbeek**. 2007, Data & Knowledge Engineering, σσ. 1-5.
- [21]. **OMG**. Business Process Model and Notation (BPMN) Version 1.2. January 2009.
- [22]. BPMI. *BPMI.org*. [Ηλεκτρονικό] <http://bpmi.org/>.
- [23]. **Recker, J**. BPMN Modeling - Who, Where, How and Why.
- [24]. Business Process Execution Language. *Wikipedia*. [Ηλεκτρονικό] [http://en.wikipedia.org/wiki/Business\\_Process\\_Execution\\_Language](http://en.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Execution_Language).
- [25]. **Matjaz B. Juric, Benny Mathew, Poornachandra Sarang**. Business Process Execution Language for Web Services Second Edition.
- [26]. **OASIS**. Web Services Business Process Execution Language Version 2.0, OASIS Standard. 2007.
- [27]. **O. Hurley, H. Malphettes, A. Toulme**. From Modeling to Execution in the Enterprise Using BPMN and BPEL. 2007.
- [28]. W3C XPath. [Ηλεκτρονικό] <http://www.w3.org/TR/xpath/>.
- [29]. **J. B. Hill, M. Cantara, M. Kerremans, D. C. Plummer**. Magic Quadrant for Business Process Management Suites. 18 February 2009.
- [30]. —. Magic Quadrant for Business Process Management Suites. 14 December 2007.
- [31]. **P. Wohed, A. H. M. ter Hofstede, N. Russell, B. Andersson, W. M. P. van der Aalst**. *On the Maturity of Open Source BPM Systems*. s.l. : BPTrends, 2009.
- [32]. *Open Source Workflow: A Viable Direction for BPM?* **P. Wohed, N. Russell, A. H. M. ter Hofstede, B. Andersson, W. M. P. van der Aalst**.
- [33]. **Petruschenko, Dimitri**. Evaluation of Open Source Business Process Management Suites in the Context of R4eGov. February 2009.
- [34]. **R. Garcês, T. de Jesus, J. Cardoso, P. Valente**. Open Source Workflow Management Systems: A Concise Survey. 2009.
- [35]. Free Software Foundation. [Ηλεκτρονικό] <http://www.fsf.org/>.
- [36]. Opensource. [Ηλεκτρονικό] <http://www.opensource.org/docs/osd>.

- [37]. **P. Wohed, N. Russell, A. H. M. ter Hofstede, B. Andersson, W. M. P. van der Aalst.** Patterns-Based Evaluation of Open Source BPM Systems: The Cases of jBPM, OpenWFE, and Enhydra Shark. 2008.
- [38]. **V. Gruhn, R. Laue.** What business process modelers can learn from programmers. *Science of Computer Programming*. 2007, σσ. 4-13.
- [39]. Intalio. [Ηλεκτρονικό] <http://www.intalio.com/>.
- [40]. Intalio as BPM Solution. *OpenSoftAustralia*. [Ηλεκτρονικό] <http://www.opensoftaustralia.com.au/Intalio-BPM-approach.html>.
- [41]. Intalio D3 - Demand Driven Development.
- [42]. **Geneva, R.** Intalio Works White Paper: BPM Basics - Definitions and Guidelines.
- [43]. Intalio Community. [Ηλεκτρονικό] <http://community.intalio.com/>.
- [44]. Intalio Tempo. [Ηλεκτρονικό] <http://www.intalio.org/confluence/display/TEMPO>.
- [45]. Intalio Tempo Architecture. [Ηλεκτρονικό] <http://www.intalio.org/confluence/display/TEMPO/Architecture>.
- [46]. JBoss jBPM datasheet.
- [47]. JBoss jBPM. [Ηλεκτρονικό] <http://www.jboss.com/products/jbpm/>.
- [48]. **Koenig, J.** JBoss jBPM White Paper. November 2004.
- [49]. **Salatino, M.** *jBPM Developer Guide*. s.l. : Packt Publishing Ltd, 2009.
- [50]. jBPM. [Ηλεκτρονικό] <http://www.jboss.com/products/jbpm/>.
- [51]. jBPM wiki. [Ηλεκτρονικό] <http://community.jboss.org/wiki/jBPMWiki>.
- [52]. jBPM modeller. [Ηλεκτρονικό] <http://www.jboss.org/jbpm/modeller.html>.
- [53]. jBPM User Guide.
- [54]. jBPM Reference Guide. [http://www.redhat.com/docs/en-US/JBoss\\_SOA\\_Platform/4.3.CP02/html-single/JBPM\\_Reference\\_Manual/index.html](http://www.redhat.com/docs/en-US/JBoss_SOA_Platform/4.3.CP02/html-single/JBPM_Reference_Manual/index.html).  
[Ηλεκτρονικό]
- [55]. jBPM Developers Guide.
- [56]. JBoss Community - GWT Console. [Ηλεκτρονικό] <http://community.jboss.org/wiki/gwtconsolefeatureset>.
- [57]. Enhydra Shark. [Ηλεκτρονικό] <http://www.together.at/>.
- [58]. *Modeling and Execution of Web Service in Internet using Enhydra workflow platform.* **Krasimir Trichkov, Elisaveta Trichkova.** 2006. International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech'06.
- [59]. WfMC. [Ηλεκτρονικό] <http://www.wfmc.org/>.

- [60]. *Object Management Group*. [Ηλεκτρονικό] <http://www.omg.org/>.
- [61]. *WFMC's XPD*L. [Ηλεκτρονικό] <http://www.wfmc.org/xpdl.html>.
- [62]. *Enhydra Shark Server Documentation*.
- [63]. *WFMC Standards Framework*. *WFMC*. [Ηλεκτρονικό] <http://www.wfmc.org/wfmc-standards-framework.html>.
- [64]. **Sasa Bojanic, Vladimir Puskas, Nenad Stefanovic, Tanja Jovanovic, Miroslav Popov, and Alfred Madl**. *Together Workflow Editor Documentation*. Vienna : Together Teamlösungen EDV-Dienstleistungen GmbH., 2007.
- [65]. *Bonita Open Solution*. [Ηλεκτρονικό] <http://www.bonitasoft.com/>.
- [66]. *Bonita Open Solution Quick Start Guide*. January 2010.
- [67]. *Bonita Open Solution User Guide*. February 2010.
- [68]. *Process Maker*. [Ηλεκτρονικό] <http://www.processmaker.com/>.
- [69]. *Process Maker Wiki*. [Ηλεκτρονικό] [http://wiki.processmaker.com/index.php/Main\\_Page](http://wiki.processmaker.com/index.php/Main_Page).
- [70]. **YeongSeok et al**. Development of Quality Evaluation Metrics for BPM (Business Process Management) System.
- [71]. **P. Helkiö, A. Seppälä**. Evaluation of Intalio BPM Tool.
- [72]. **T. Stoilov, K. Stoilova**. Assesment of Workflow Software Tools. 2006.
- [73]. **K. P. Stoilova, T. A. Stoilov**. Evolution of Workflow Management Systems.
- [74]. **P. Nie, R. Seppälä, M. Hafrén**. Open Source Power on BPM - A Comparisson of JBoss jBPM and Intalio BPMS.
- [75]. **Bhagwanani, Sangeeta**. An evaluation of end-user interfaces of scientific workflow management systems. 2005.
- [76]. *Workflow Patterns*. [Ηλεκτρονικό] [www.workflowpatterns.com](http://www.workflowpatterns.com).
- [77]. **P. Wihed, W. M. P. van der Aalst, M. Dumas, A. H. M. ter Hofstede, N. Russell**. Pattern - based Analysis of BPMN - an extensive evaluation of the Control - flow, the Data and the Resource Perspectives. 2006.
- [78]. **W. M. P. van der Aalst, M. Dumas, A. H. M. ter Hofstede, P. Wohed**. *Pattern Based Analysis of BPML (and WSCI)*. 2002.
- [79]. **Aalst, Wil M. P. van der**. *Patterns and XPD*L: A Critical Evaluation of the XML Process Definition Language.

- [80]. **Γούτας, Δημήτριος**. Διερεύνηση Δυνατοτήτων Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα και Ανάπτυξη Συστήματος στην Περιοχή Διαχείρισης της Ροής Διαδικασιών. Οκτώβριος 2009.
- [81]. **N. Russell, A. H. M. ter Hofstede, W. M. P. van der Aalst, N. Mulyar**. Workflow Control-Flow Patterns: A Revised View. 2006.
- [82]. **P. Wohed, W. M. P. van der Aalst, M. Dumas, A. H. M. ter Hofstede, N. Russell**. Pattern-Based Analysis of the Control-Flow Perspective of UML Activity Diagrams. Berlin, Heidelberg : Springer - Verlag, 2005.
- [83]. **W. M. P. van der Aalst, A. H. M. ter Hofstede, B. Kiepuszewski, A. P. Barros**. Workflow Patterns. 2002.
- [84]. **BPMI**. Business Process Pattern Examples. March 2003.
- [85]. **N. Russell, A. H. M. ter Hofstede, D. Edmond, W. M. P. van der Aalst**. Workflow Data Patterns.
- [86]. **N. Russell, A. H. M. ter Hofstede, David Edmond, W. M. P. van der Aalst**. Workflow Data Patterns: Identification, Representation and Tool Support. 2005.
- [87]. **C. Loidan, J. A. Rosell**. Bonita - Workflow Patterns Support. April 2006.