

Ανάλυση του project

SORMA - Self-Organizing ICT Resource Management

Λάτος Λάμπρος MIS 0925

Μάθημα: Δίκτυα Υπολογιστών

Επιβλέπων Καθηγητής : Α.Α. Οικονομίδης

ΔΠΜΣ Πληροφοριακά Συστήματα

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα, 20 Δεκεμβρίου 2009

Περιεχόμενα

Επισκόπηση έργου / Περίληψη	2
Κίνητρα / προκλήσεις / στόχος.....	3
Τεχνική προσέγγιση / Μεθοδολογία	5
Περιγραφή Παραδοτέων	9
Αποτελέσματα / Ευρήματα.....	12
Αναμενόμενες επιπτώσεις	13
Μελλοντική έρευνα	13
Αναφορές.....	15

Επισκόπηση έργου / Περίληψη

Ο στόχος του SORMA είναι η ανάπτυξη μιας πλατφόρμας η οποία επιτρέπει την δυναμική ανταλλαγή των πόρων ICT ανάλογα με τη ζήτηση. Αυτή η πλατφόρμα είναι σχεδιασμένη να ενισχύει τη διαπραγμάτευση και την πλήρη αποτελεσματικότητα των πόρων που αγοράστηκαν. Η εσωτερική διαχείριση των πόρων γίνεται αδιαφανής για τους χρήστες, οι οποίοι δεν χρειάζεται πλέον να ανησυχούν για τους πόρους που χρησιμοποιούν οι θέσεις εργασίας τους, όσο αυτές πραγματοποιούνται στη σωστή έκταση και χρόνο. Η μεσιτεία πόρων μέσα από το Grid θα ωφελήσει τους καταναλωτές, τους ιδιοκτήτες των πόρων καθώς και τους διαμεσολαβητές.

Η διαδικασία τιμολόγησης αυτοματοποιείται και πραγματοποιείται σύμφωνα με το προϋπολογισμό και τις ανάγκες της επιχείρησης. Υπάρχουν έξυπνα εργαλεία τα οποία συγκεντρώνουν στοιχεία ώστε να αναγνωρίζουν τα λάθη(αδυναμία διαμοιρασμού πόρων) και να διορθώνουν. Τα εργαλεία αυτά απλοποιούν την όλη διαδικασία κατανομής των πόρων κάνοντας την με αυτό τον τρόπο προσβάσιμη σε ένα πιο ευρύ κοινό.

Το SORMA χρηματοδοτείται (Fact sheets of the Grid Research projects launched in 2006) από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως μέρος του έκτου πλαισίου με 2.7 εκ. ευρώ και συμμετέχουν σε αυτό 12 ακαδημαϊκοί και εμπορικοί συνεργάτες από την Ευρώπη και την Ασία. Ημερομηνία έναρξης ορίστηκε η πρώτη Αύγουστου 2006 και η διάρκεια ολοκλήρωσης του έργου στους 36 μήνες.

Κίνητρα / προκλήσεις / στόχος

Η ζήτηση για υπολογιστική ισχύ και αποθηκευτικό χώρο ολοένα και αυξάνεται, είτε πρόκειται για ακαδημαϊκές ή επιχειρηματικές εφαρμογές. Όλοι οι συμμετέχοντες σε ένα δίκτυο προσπαθούν να επωφεληθούν όσο το δυνατόν περισσότερο με το λιγότερο κόστος. Υπάρχει ανάγκη να τεθούν τα κατάλληλα κίνητρα τόσο για τους προμηθευτές όσο και για τους χρήστες προκειμένου να μπορούν να χρησιμοποιούν απρόσκοπτα τις υπηρεσίες αυτές με την ελάχιστη δυνατόν πολυπλοκότητα.

Η σύνδεση των συστημάτων και η κατανομή των πόρων γίνεται μέσα από ένα δίκτυο που ονομάζεται Grid. Το Grid(Υπολογιστική Πλέγματος) (Κακούρας Γεώργιος 2006) αναφέρεται στη σύνδεση ετερογενών συστημάτων που διαθέτουν πόρους όπως υπολογιστές, δίκτυα, βάσεις δεδομένων και επιστημονικά όργανα, με σκοπό την δημιουργία ενός μεγάλης κλίμακας και ευρέως διασκορπισμένου υπολογιστικού συστήματος. Οι χρήστες του πλέγματος μπορούν να απολαμβάνουν όλους αυτούς τους συσσωρευμένους πόρους υπό τη μορφή υπηρεσιών.

Σε έναν οργανισμό όλο το υπολογιστικό και επικοινωνιακό υλικό και λογισμικό που χρησιμοποιείτε για τη διαχείριση των διοικητικών, διαχειριστικών και υπαλληλικών καθηκόντων περιγράφεται από τον όρο ICT (Information and Communications Technology)(<http://answers.google.com/answers/threadview/id/207183.html>). Το ICT περιλαμβάνει (<http://en.wikipedia.org>) μεθόδους επικοινωνίας (πρωτοκολλά επικοινωνίας, τεχνολογίες μετάδοσης, επικοινωνιακό εξοπλισμό, μέσα ενημέρωσης) καθώς και τεχνικές για την αποθήκευση και επεξεργασία των πληροφοριών. Μέχρι πρόσφατα το ICT ενώ ήταν ένα πλεονέκτημα που είχαν στη κατοχή τους οι επιχειρήσεις, έγινε μια υπηρεσία που αγοράζουν από παρόχους.

Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη(Fact sheets of the Grid Research projects launched in 2006) έχει παρατηρηθεί ότι:

- Πολλά εταιρικά κέντρα δεδομένων χρησιμοποιούν μόνο 10% με 35% της διαθέσιμης υπολογιστικής ισχύος.
- Η μέση χρησιμοποίηση των σταθερών υπολογιστών είναι περίπου 5%.
- 50% με 60% της συνολικής χωρητικότητας ενός μέσου οργανισμού συχνά χάνεται.

Σκοπός του SORMA είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση μιας ανοιχτής αγοράς Grid (Open Grid Market) και η δοκιμή της σε πραγματικές συνθήκες. Για να πραγματοποιηθεί αυτός ο στόχος πρέπει να ξεπεραστούν ορισμένα εμπόδια όπως η αναγκαιότητα χειροκίνητης ρύθμισης της διαδικασίας τιμολόγησης, για αυτό και υπάρχει ανάγκη για εξελιγμένα εργαλεία που μειώνουν τη πολυπλοκότητα των συστημάτων Grid. Τα εργαλεία αυτά πρέπει να ενισχύουν των αυτοματισμό της διαδικασίας τιμολόγησης που είναι βασισμένη στον εφοδιασμό των πόρων και στις πολιτικές των επιχειρήσεων.

Ο πάροχος μέσα από ένα επιχειρηματικό μοντέλο προσφέρει υπολογιστικούς πόρους ανάλογα με τη ζήτηση και χρεώνει για τη συγκεκριμένη χρήση. Το καινούριο επιχειρηματικό μοντέλο βασίζεται σε μια αρχιτεκτονική υπηρεσιών που οδηγεί σε μείωση τα κόστη και τη πολυπλοκότητα. Οι αγορές είναι κατάλληλες να δεχτούν μηχανισμούς κατανομής πόρων, αφού μπορούν να καθοριστούν τα σωστά κίνητρα για να ταιριάζει η προσφορά και η ζήτηση (Dirk Neumann). Ωστόσο τα εργαλεία και οι μέθοδοι που απαιτούνται για να γίνει αυτό εφικτό δεν υπάρχουν. Στη κάλυψη αυτών των ελλείψεων αποσκοπεί η ανάπτυξη του SORMA.

Πιο συγκεκριμένα οι στόχοι του SORMA είναι:

- Η ανάπτυξη μια πλατφόρμας που επιτρέπει τη δυναμική ανταλλαγή των πόρων ICT σύμφωνα με τη ζήτηση και η πρόσβαση σε πόρους ICT που είχαν αγοραστεί σε προηγούμενο χρονικό διάστημα.
- Η εναρμόνιση και ενοποίηση της αγοράς Πλέγματος σύμφωνα με τα πρότυπα και τις υποδομές που θα προκύψουν.
- Η ανάπτυξη οικονομικά υγιών, βιώσιμων και προσαρμόσιμων επιχειρηματικών μοντέλων για Grid.

- Το σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός συνόλου εργαλείων που διευκολύνει το εμπόριο στις Grid αγορές.

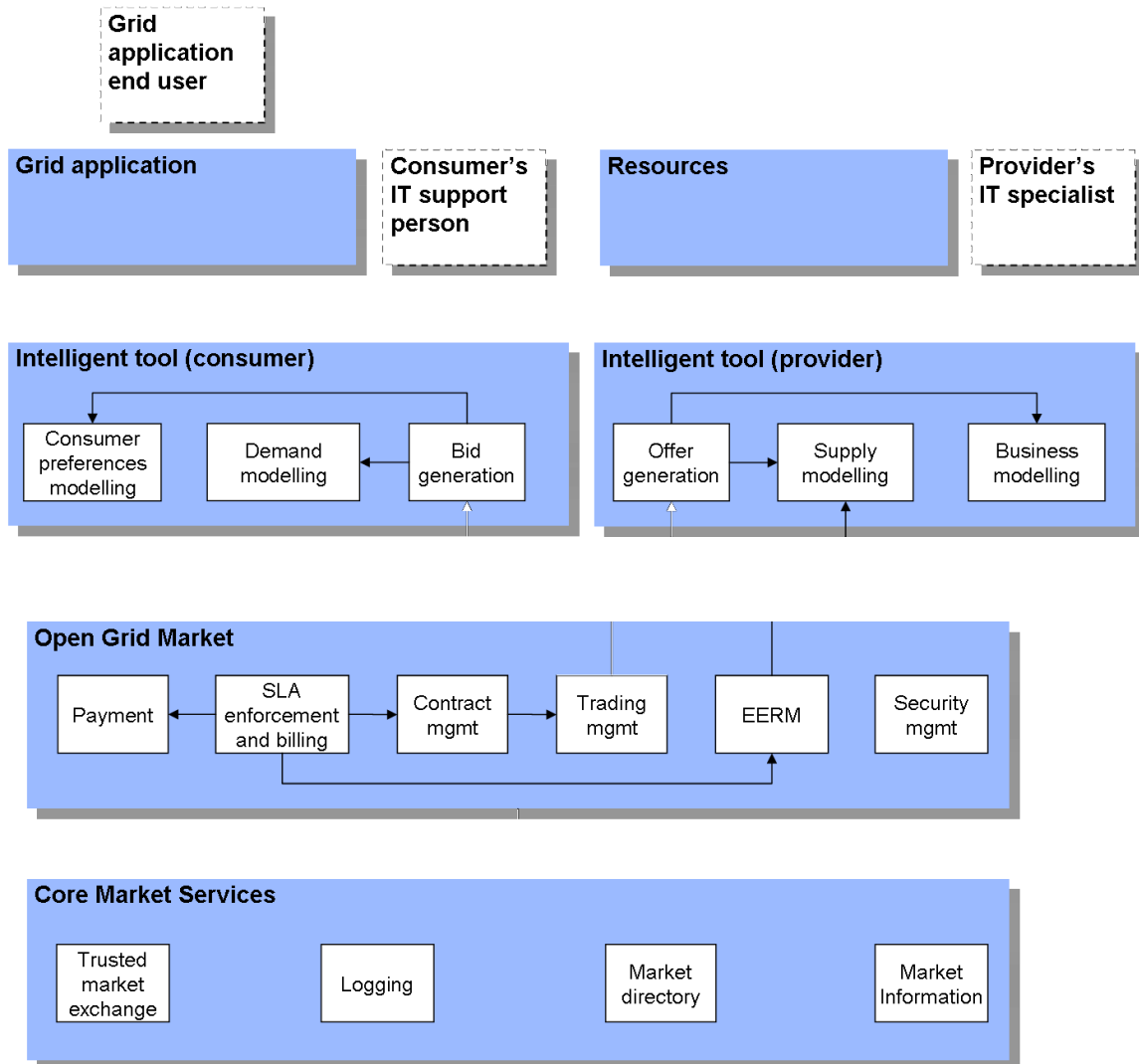
Τεχνική προσέγγιση / Μεθοδολογία

Η αρχιτεκτονική χωρίστηκε (SORMA D6.3) σε επιμέρους κομμάτια ώστε να συνεισφέρουν όλοι οι συνεργάτες. Αφού κάθε συνεργάτης ολοκλήρωσε το κομμάτι που του αντιστοιχούσε παρατηρήθηκε ότι η διασύνδεση αυτών απαιτούσε πολύ προσπάθεια. Το κάθε κομμάτι λειτουργούσε από μόνο του αλλά παρουσιάζονταν προβλήματα στην ενοποίηση τους. Η χρήση ενός διαχειριστή εξαρτήσεων (Ivy) και η μεθοδολογία της σταδιακής ολοκλήρωσης βοήθησαν στο να λυθούν τα προβλήματα αυτά. Ένα άλλο πρόβλημα ήταν η διάφορα του επιπέδου γνώσεων των διαφόρων συνεργατών. Η ολοκλήρωση του SORMA απαιτούσε τη συνεχή επικοινωνία, αλλά οι ιδέες των πιο προηγμένων επιστημόνων, δεν γίνονταν συχνά κατανοητές από τους υπόλοιπους και για αυτό και έπρεπε να συνοδεύουν τις ιδέες αυτές με αναλυτικές περιγραφές καθώς και να παρέχουν καθοδήγηση ώστε οι γνώσεις και η εμπειρία τους να γίνονταν κατανοητές και από τους συνεργάτες τους.

Το SORMA βασίζεται σε μια αγορά με Agents(UPC (coordination), BSC, CorrSys, CU, HUJI & TXT). Οι χρήστες αντιπροσωπεύονται από τους Buyer Agents και οι πάροχοι από τους Seller Agents. Οι Seller Agents κάνουν προσφορές οι οποίες, μέσα από μια διαδικασία δημοπρασίας, που ενισχύεται από τον Auctioneer δίνονται στους Buyer Agents. Οι Agents δρουν με γνώμονα τη μεγιστοποίηση του κέρδους του χρήστη που εκπροσωπούν και οι ενέργειες που κάνουν ονομάζονται jobs. Αποτέλεσμα είναι μια κατανομή που μετατρέπεται σε συμβόλαιο μεταξύ χρήστη και παρόχου.

Η αρχιτεκτονική του SORMA αποτελείται από 4 επίπεδα. Στο τέταρτο επίπεδο υπάρχουν οι εφαρμογές και οι πόροι του Grid, στοιχεία για τα οποία θα γίνονται οι συναλλαγές στην αγορά του SORMA

Εικόνα 1(D5.1)



Το τρίτο επίπεδο δίνει στους χρήστες εργαλεία για εύκολη πρόσβαση στην αγορά. Τα εργαλεία αυτά επιτρέπουν στους καταναλωτές να περιγράψουν τις οικονομικές τους προτιμήσεις οι οποίες και θα καθορίσουν και τις προσφορές που θα τους γίνουν, καθώς και να καθορίσουν τις τεχνικές προδιαγραφές της εφαρμογής. Οι πάροχοι πρέπει να

καθορίσουν τα επιχειρηματικά τους μοντέλα ¹ ώστε να προσδιοριστούν οι προσφορές τους στην αγορά, καθώς και να προσδιορίσουν τεχνικά τις προσφορές τους ώστε αυτές να δημιουργηθούν από το Offer generation. Το Bid generation θα λάβει υπόψη τις προτιμήσεις του χρήστη, τις τεχνικές προδιαγραφές και τη κατάσταση της αγοράς τη δεδομένη χρονική περίοδο και θα τοποθετήσει τις προσφορές στην αγορά.

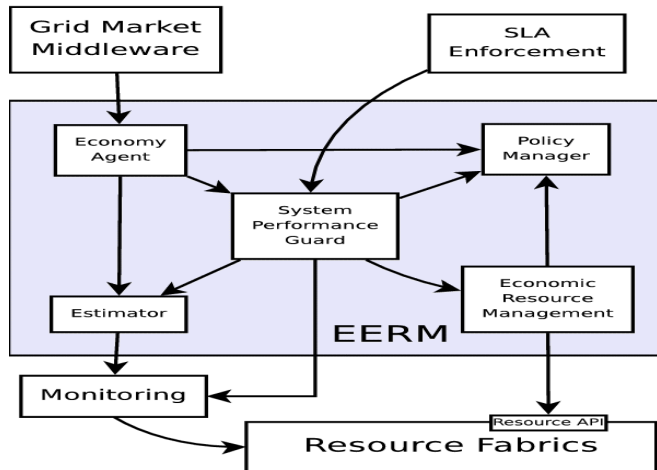
Στο δεύτερο επίπεδο βρίσκεται η Open Grid Market, το σημείο όπου οι καταναλωτές μπορούν να βρουν τις προσφερόμενες υπηρεσίες και να τοποθετήσουν τις προσφορές τους. Κατόπιν οι προσφορές αυτές μετατρέπονται σε συμβάσεις ² και καθορίζεται η τιμολόγηση. Η χρήση των πόρων καταγράφεται και παρέχεται ένα ειδικό interface που απομονώνει τα υπόλοιπα συστατικά του μηχανισμού πληρωμών. Τέλος καθορίζεται η ασφάλεια των συναλλαγών που διέπει όλα τα επίπεδα.

Στο site κάθε παρόχου βρίσκεται ένα Economically Enhanced Resource Manager (EERM) (Garry Smith). Αυτό το συστατικό παρέχει μια τυποποιημένη διεπαφή στο τυπικό Grid middleware (e.g. Globus Toolkit or Sun Grid Engine). Το EERM βοηθάει τους χρήστες να ξεπεράσουν συνήθη προβλήματα και ενισχύει και συμπληρώνει τις λειτουργίες διαχείρισης. Χρησιμοποιείτε προκειμένου να προσφέρει δεδομένα σε διάφορα μέρη του συστήματος, ώστε οι πόροι να περιγράφονται λεπτομερώς και να παρουσιάζονται μέσα στην αγορά καθώς και για να εντοπίζονται οι διαφοροποιήσεις στη χρήση των πόρων που αγοράστηκαν και στη χρησιμοποίησή τους.

¹ Για παράδειγμα αν το μοντέλο χρέωσης θα είναι με χρονικές ζώνες ή ανάλογα με τη πραγματική χρήση

² Σημαντικό στοιχείο αυτών των συμβάσεων είναι τα SLAs που καθορίζουν τους όρους της χρήσης των πόρων και τη τιμολόγηση

Εικόνα 2(<http://sorma-project.org/>)



Το αρχικό επίπεδο διαθέτει ορισμένες υπηρεσίες που είναι απαραίτητες για την ολοκλήρωση της ανοιχτής αγοράς. Εγγυάται τη σωστή δρομολόγηση των πληροφοριών που ανταλλάσσονται, καταγράφει τις συναλλαγές και δίνει τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να δημοσιεύουν και να συγκεντρώνουν πληροφορίες από τους υπόλοιπους συμμετέχοντες.

Περιγραφή Παραδοτέων

Για να περιγράψει ο τρόπος λειτουργίας του SORMA χρησιμοποιήθηκε η επίδειξη αγοράς πόρων για την ανάλυση ενός αρχείου εικόνας.

Εικόνα 3(An introduction to the SORMA market administrator dashboard)

The screenshot displays the SORMA market administrator dashboard. At the top, there are navigation tabs: Resources and Bidding, Market Information, Contract Management, SORMA Provider Map, and Dashboard Properties. Below the tabs is a menu with options like Log4j Server, Log Monitoring, and Bidding. A logging messages window shows several entries, including provider additions and resource updates. A server state window on the right shows a network diagram with the SORMA logo. The main area is divided into sections: Bidding, Resources, and Provider. The Bidding section has tabs for Bids, Offers, Matches, Rejected Bids, and Rejected Offers. The Offers tab is active, showing a table of offers with columns for Valuation (€), Bid Price (€), Strategy, Provider Name, Service Type, CPU Architecture, CPU Count, RAM (GB), and Operating System. The Resources section shows a table of providers with columns for Name, URL, Location, Contact, Version, and Received. The Provider section shows a table of providers with columns for Name, URL, Location, Contact, Version, and Received.

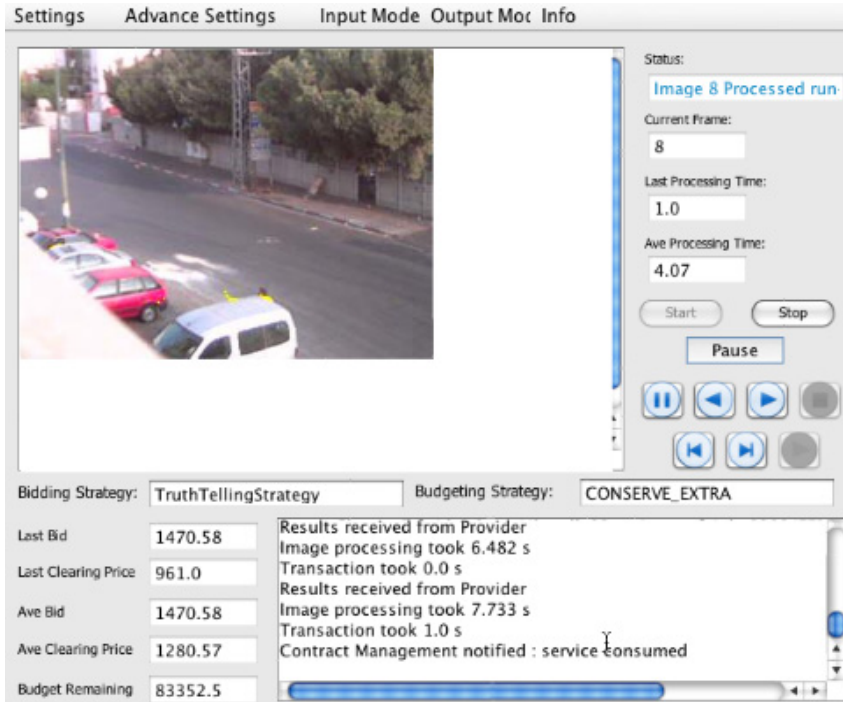
Valuation (€)	Bid Price (€)	Strategy	Provider Name	Service Type	CPU Architecture	CPU Count	RAM (GB)	Operating System
4.25	6.61	QStrategy	karlsruhe	WebService	x86	1	0.98	LINUX
4.25	5.45	QStrategy	karlsruhe	WebService	x86	1	0.98	LINUX
4.25	4.64	QStrategy	karlsruhe	WebService	x86	1	0.98	LINUX
4.25	7.91	QStrategy	karlsruhe	BatchExecService	x86	1	1.0	Windows_XP
4.25	8.61	QStrategy	upc.edu	BatchExecService	x86	1	0.49	Windows_XP
4.25	12.53	QStrategy	upc.edu	WebService	x86	4	0.26	LINUX
4.25	12.53	QStrategy	karlsruhe	WebService	x86	1	0.98	LINUX
4.25	10.95	QStrategy	reading	WebService	x86	4	3.46	LINUX
4.25	12.53	QStrategy	reading	WebService	x86	4	3.46	LINUX

Name	URL	Location	Contact	Version	Received
BFM	http://btw6xp.bwl7.uni-bayreuth.de:8081/EERM	49.929359,11.586542	g.m.smith@reading.ac.uk	0.9.4.2	2009-10-19 16:10:22,343
FZI	http://koralle01.perimeter.fzi.de:8081	49.011105,8.410688	nimis@fzi.d	0.9.4.2	2009-10-19 16:18:49,682
BFM	http://btw6xp.bwl7.uni-bayreuth.de:8081/EERM	49.929359,11.586542	g.m.smith@reading.ac.uk	0.9.4.2	2009-10-19 16:11:43,520
UPC (PC5)	http://147.83.30.246:27628/EERM/	41.388256,2.114867	mario.macias@bsc.es	0.9.4.2	2009-10-19 16:22:18,133

Η φωτογραφία απεικονίζει το dashboard panel το οποίο δείχνει τη κατάσταση της αγοράς κάθε δεδομένη στιγμή. Το panel αυτό χρησιμοποιήτε από τους διαχειριστές του συστήματος για να παρακολουθούν τις συναλλαγές που πραγματοποιούνται. Στο πάνω παράθυρο εμφανίζονται τα logging messages. Στο ενδιάμεσο παράθυρο εμφανίζονται οι πληροφορίες που αφορούν την τιμολόγηση. Ο πάροχος βάζει μια αποτίμηση της αξίας των πόρων που προσφέρει και κατόπιν εμφανίζονται οι προσφορές από τους ενδιαφερόμενους. Οι πληροφορίες αυτές είναι ιδιωτικές, εξυπηρετώντας με αυτό τον τρόπο και τα δύο μέρη. Οι προσφορές γίνονται αυτόματα μέσω agents που ενεργούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές που έχει θέσει ο χρήστης. Στο κάτω παράθυρο εμφανίζεται η λίστα των EERM. Πηγαίνοντας στη καρτερά SORMA Provider Map

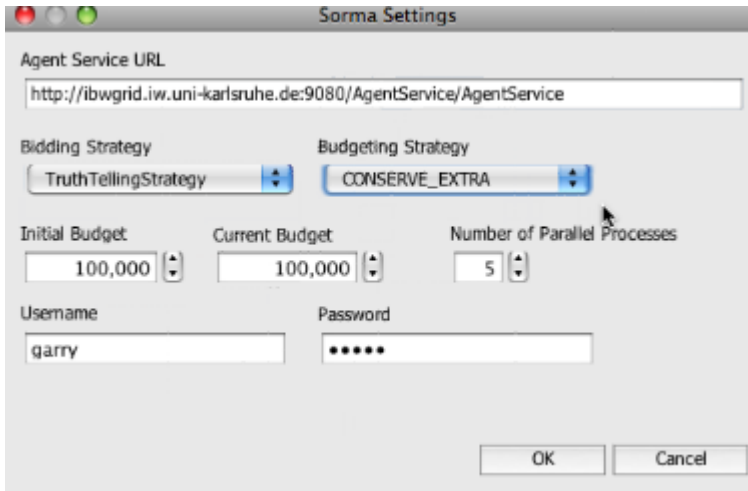
εμφανίζεται ένας χάρτης των EERM και στη καρτέλα Market Information παρουσιάζεται ένα διάγραμμα σχετικά με την πορεία της τιμολόγησης.

Εικόνα 4(A video from one of the demonstrations)



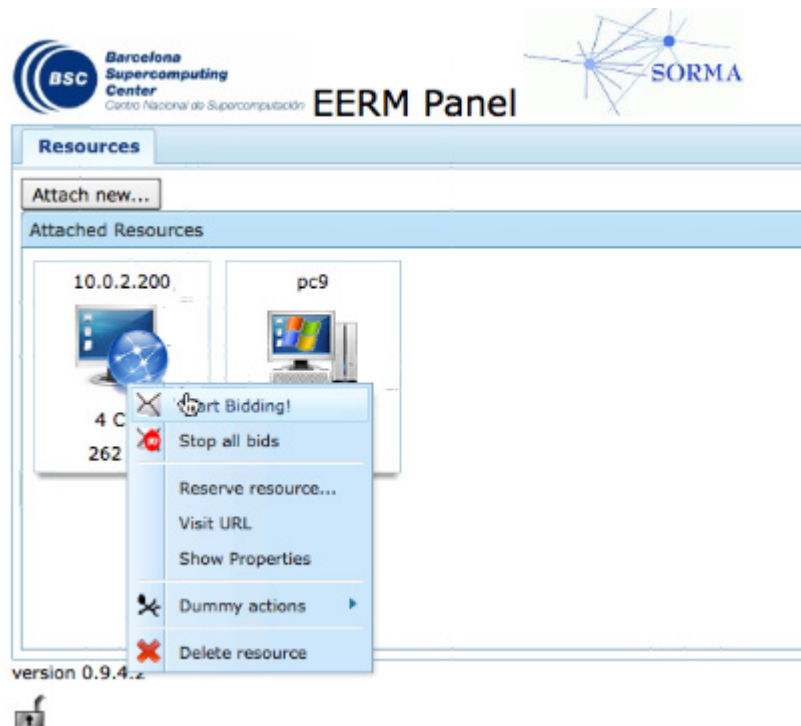
Ο χρήστης χρησιμοποιώντας ένα client στέλνει για επεξεργασία τα δεδομένα στο Πλέγμα. Στη περίπτωση αυτή ο χρήστης, θέλοντας να επεξεργαστεί ένα βίντεο, στέλνει διάφορα frames σε πολλούς παρόχους, καθένας από τους οποίους επεξεργάζεται ένα συγκεκριμένο κομμάτι. Μέσα από το client ο χρήστης βλέπει ποιο πάροχοι δίνουν δεδομένα και πόσο χρονικό διάστημα πήρε σε καθεμία από αυτές τις υποβολές για να πραγματοποιηθεί.

Εικόνα 5 (Showing the state of affairs)



Στις ρυθμίσεις υπάρχει ο agent που δρα εκ μέρος του χρήστη στην διαδικασία της αγοράς. Υπάρχουν ρυθμίσεις σχετικά με τη στρατηγική που θα ακολουθήσει ο agent στη διαδικασία των προσφορών, αν για παράδειγμα θα κάνει συντηρητικές προσφορές ή υψηλές, κάτι που εξαρτάται και από τη στρατηγική του προϋπολογισμού που έχει τεθεί.

Εικόνα 6(The Economically Enhanced Resource Manager)



Καθένας από τους παρόχους έχει ένα EERM panel προκειμένου να μπορεί να καταχωρεί ή να απομακρύνει τους πόρους και τις υπηρεσίες που προσφέρει στην αγορά. Στο παράθυρο αυτό εμφανίζονται πληροφορίες σχετικά με τους πόρους όπως η χρήση της CPU και η περιγραφή του hardware. Ο πάροχος βάζει μια αρχική τιμή στους πόρους, ορίζει πόσες υπηρεσίες αντιστοιχούν ανά πόρο και επιλέγει μια στρατηγική σχετικά με το πώς θα προσφέρονται αυτοί.

Ένας σημαντικός τομέας των υπηρεσιών Grid είναι η ποιότητα της υπηρεσίας που δίνει ο πάροχος. Αυτό συχνά αναφέρεται με τον όρο Service Level Agreement(SLA)(Heiko Ludwig, et al.). Στη καρτέλα Contract Management εμφανίζονται τα SLA του κάθε χρήστη. Ένα γράφημα χρησιμοποιείται προκειμένου να δείξει αν τα SLA παραβιάστηκαν, ολοκληρωθήκαν ή βρίσκονται σε μια κατάσταση όπου ακόμα δεν είναι σαφές τι έχει συμβεί. Με αυτό τον τρόπο αποδεικνύεται αν οι χρήστες παίρνουν αυτά για τα οποία πλήρωσαν.

Αποτελέσματα / Ευρήματα

Η στρατηγική που θα καθορίσει ο χρήστης(καταναλωτής ή πάροχος) θα έχει σπουδαίο αντίκτυπο στα συνολικά κέρδη που μπορεί να αποκομίσει από τη συμμετοχή του στην αγορά. Οι καλύτερες στρατηγικές που μπορεί να επιλέξει ο πάροχος είναι οι απλές όπως η truth telling και η ZI-Strategy αφού φαίνεται πως είναι πιο σταθερές και ταιριάζουν καλύτερα στις περιπτώσεις όπου δεν είναι σαφές σε τι ακριβώς αποσκοπεί η εφαρμογή. Βεβαία ενώ η Q-Strategy έχει σχεδιαστεί ώστε να μαθαίνει και να βελτιώνεται σύμφωνα με τις προσφορές που δόθηκαν στο παρελθόν και την αποτελεσματικότητα τους χρειάζεται χρόνο και μεγάλο αριθμό από εργασίες του ίδιου τύπου.

Αναμενόμενες επιπτώσεις

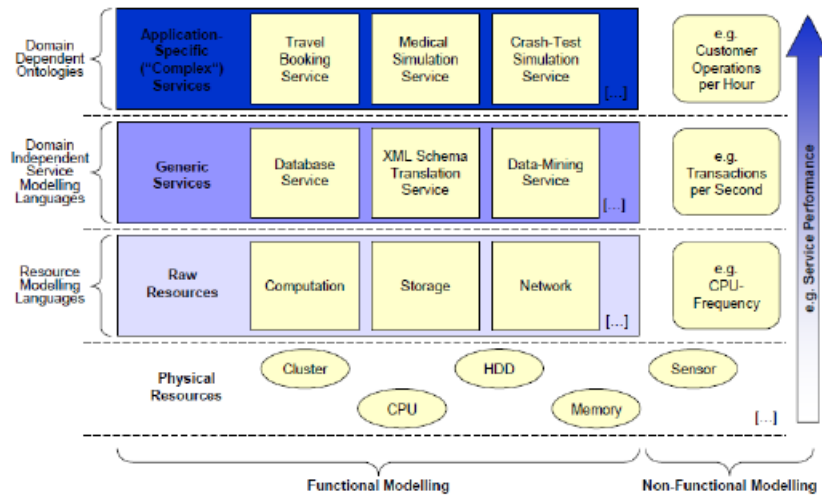
Το SORMA αναμένεται να αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνταν οι αγορές Grid μέχρι σήμερα. Θέτοντας το σωστό πλαίσιο ανταλλαγής των πόρων θα ξεπεραστούν τα προβλήματα όπου οι συμμετέχοντες δρουν με μοναδικό γνώμονα το δικό τους συμφέρον και θα τους αναγκάσει να συνεργαστούν και να διαμοιράσουν τους περισσευούμενους πόρους που διαθέτουν. Όλες οι ενέργειες των μεμονωμένων χρηστών θα συντονιστούν μέσω μιας κοινότητας στην οποία όλοι θα μπορούν να επικοινωνούν και με αυτό τρόπο θα κατορθώνουν να έχουν μεγαλύτερο κέρδος από αυτό που θα πετύχαιναν δρώντας μεμονωμένα.

Η ανάπτυξη του SORMA θα έχει ως αποτέλεσμα μια μεγαλύτερη απήχηση του Grid και των σχετικών τεχνολογιών σε ένα πιο εύρη κοινό. Κάνοντας πιο σαφή τα πλεονεκτήματα του διαμοιρασμού πόρων, η ολοένα και μεγαλύτερη συμμετοχή, θα οδηγήσει σε μείωση του κόστους και σε παροχή καλύτερων προϊόντων και υπηρεσιών.

Μελλοντική έρευνα

Ο σχεδιασμός των αγορών εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά των αντικειμένων που ανταλλάσσονται. Στο SORMA δόθηκε μεγάλη έμφαση(SORMA D6.3) στις υπηρεσίες και τους πόρους που χαρακτηρίζονται με τον όρο Raw, αφού μόνο για αυτούς γίνονται συναλλαγές στην Ανοιχτή Αγορά. Οι υπόλοιπες υπηρεσίες είναι οι Physical(CPU, μνήμη και άλλο υλικό) και οι γενικές ή συγκεκριμένες ανά εφαρμογή οι οποίες δεν μπορούν να τυποποιηθούν με κάποιο συγκεκριμένο όρο(υπηρεσίες που εκτελούν περίπλοκους υπολογισμούς που χρησιμοποιούνται από μια επιχειρηματική εφαρμογή). Τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται για τις αυτές υπηρεσίες δεν έχουν ακόμα τυποποιηθεί και για αυτό ήταν δύσκολο να συμπεριληφθούν στο SORMA.

Εικόνα 7(SORMA D6.3)



Ένα πεδίο μελλοντικής έρευνας θα μπορούσε να είναι η ενσωμάτωση αυτών των πόρων και υπηρεσιών στην Ανοικτή Αγορά καθώς και η πραγματοποίηση μιας έρευνας που θα αφορά στο νομοθετικό πλαίσιο και τους πειρασμούς που αυτό θέτει κατά τη διαδικασία λειτουργίας μιας ηλεκτρονική πλατφόρμας αγορών. Επίσης καλό θα είναι να μελετηθεί κατά βάθος η απόδοση που έχουν στο συνολικό αποτέλεσμα οι διάφορες στρατηγικές αγορών και προσφορών από τις οποίες μπορεί να επιλέξει ο χρήστης.

Αναφορές

Dirk Neumann, Jochen Stoesser, Arun Anandasivam, & Nikolay Borissov, ‘SORMA – Building an Open Grid Market for Grid Resource Allocation’, Institute of Information Systems and Management (IISM), Universitat Karlsruhe (TH), Γερμανία.

Heiko Ludwig, Alexander Keller, Asit Dan & Richard King, 2003, ‘A Service Level Agreement Language for Dynamic Electronic Services’, Kluwer Academic Publishers, Netherlands.

Garry Smith, 22 Οκτωβρίου 2008, ‘The SORMA project: A marketplace for grid resources’, ACET Seminar.

Richard N. Katz, 2002, The ICT Infrastructure: A driver of change, EDUCAUSE.

‘IST-FP6-034286 SORMA D6.3 The SORMA Methodology’, 15 Σεπτεμβρίου 2009.

UPC (coordination), BSC, CorrSys, CU, HUJI & TXT, 15 Μαρτίου 2008, ‘D5.1: Economic Middleware and Grid Operating System Extensions Requirement List for Economic Grid Middleware’.

Κακούρας Τ. Γεώργιος, Νοέμβριος 2006, Οικονομικά μοντέλα διαχείρισης πόρων σε υπολογιστικά πλέγματα (Grid), Διπλωματική εργασία, Ε.Μ.Π., Αθήνα.

Παπαδόπουλος Κωνσταντίνος, Σεπτέμβριος 2008, Τεχνολογία Grid – Μορφές Αγοράς – Θεωρία Παιγνίων (Συσχέτιση τους), Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη.

Fact sheets of the Grid Research projects launched in 2006.

SORMA Main Page, 2009, <http://sorma-project.org/>.

SORMA project wiki, 2009, https://portals.rdg.ac.uk/sorma/mwiki/index.php/Main_Page.

An introduction to the SORMA market administrator dashboard, (video recording), 2009, Διαθέσιμο στο: http://acet.rdg.ac.uk/~gms/sorma/video/2009-10-19/2009-10-19_1627.swf.

A video from one of the demonstrations given at Internet of Services 2009 in Brussels, (video recording), 2009, Διαθέσιμο στο: <http://acet.rdg.ac.uk/~gms/sorma/video/ios2009-sorma-corrsys-demo-2consumers-1provider.swf>.

ICT Infrastructure, 2003,
<http://answers.google.com/answers/threadview/id/207183.html,2009>.

Information and communication technologies, 2009,
http://en.wikipedia.org/wiki/Information_and_communication_technologies.

Showing the state of affairs after a Correlation Systems Visage client has finished trading on the market, (video recording), 2009, Διαθέσιμο στο:
http://acet.rdg.ac.uk/~gms/sorma/video/2009-10-19/2009-10-19_1655.swf.

The Economically Enhanced Resource Manager (EERM), (video recording), 2009, Διαθέσιμο στο: http://acet.rdg.ac.uk/~gms/sorma/video/2009-10-19/2009-10-19_1649.swf.

Using the market administrator dashboard to view SLA information based on current market trading, (video recording), 2009, Διαθέσιμο στο:
http://acet.rdg.ac.uk/~gms/sorma/video/2009-10-19/2009-10-19_1652.swf.