

Ordonnancement Des Workflows Scientifiques Sur Le Cloud Avec Optimisation De L'énergie

C.Houcine Abdelkader T.Abdelghani Chabane

Département d'Informatique
Université des sciences et de la technologie d'Oran - Mohamed Boudiaf

10 juin 2023

Sommaire

- 1 Cloud Computing
- 2 Workflow & Workflow Scientifique
- 3 Ordonnancement Des Workflow Scientifiques Sur Cloud
 - Ordonnancement Des Workflow Scientifiques
 - Objectives Ordonnancement
 - Modélisation
 - Représentation De Workflow
 - Datacenter
 - Allocation Des Machines Virtuelles (VM)
 - Formulation Du Problème D'optimisation Multi-objectives
 - État de l'art
- 4 Conception De Notre Approche
 - Notre approche
 - EViMA
 - VM placement & VM consolidation
- 5 Implémentation, Simulation & Discussion

Définition Du Cloud Computing

Définition

Cloud Computing est un modèle pour permettre un omniprésent, commode, accès a la demande a un parc partage de ressources informatiques configurables (Réseaux, serveur, stockage, applications et services) qui peuvent être mis rapidement a disposition et libère avec une intervention et interaction minimale du fournisseur de services[5, 3].

Modèles De Déploiement

Il existe 5 modèles de déploiement de Cloud Computing[5][1] :

- Cloud privé.
- Cloud communautaire.
- Cloud public.
- Cloud hybride.
- Multi-Cloud Computing.

Modèles De Déploiement

Il existe 5 modèles de déploiement de Cloud Computing[5][1] :

- Cloud privé.
- Cloud communautaire.
- Cloud public.
- Cloud hybride.
- Multi-Cloud Computing.

Modèles De Déploiement

Il existe 5 modèles de déploiement de Cloud Computing[5][1] :

- Cloud privé.
- Cloud communautaire.
- Cloud public.
- Cloud hybride.
- Multi-Cloud Computing.

Modèles De Déploiement

Il existe 5 modèles de déploiement de Cloud Computing[5][1] :

- Cloud privé.
- Cloud communautaire.
- Cloud public.
- Cloud hybride.
- Multi-Cloud Computing.

Modèles De Déploiement

Il existe 5 modèles de déploiement de Cloud Computing[5][1] :

- Cloud privé.
- Cloud communautaire.
- Cloud public.
- Cloud hybride.
- Multi-Cloud Computing.

Modèles De Services

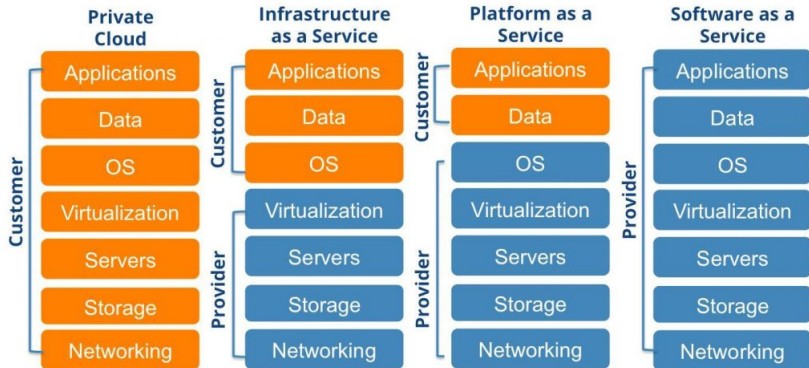


Figure – Les modèles des services Cloud quisted.net

Définition Du Workflow

Définition

Le workflow est la séquence de tâches, d'étapes et de décisions qui doivent être suivies pour mener à bien un processus spécifique. On peut le considérer comme un ensemble d'instructions qui décrivent comment un processus doit être effectué, y compris l'ordre dans lequel les tâches doivent être effectuées, qui est responsable de l'exécution de chaque tâche et ce qui doit se passer ensuite en fonction du résultat de chaque tâche[6].

Définition Des Workflow Scientifiques

Définition

Les workflows scientifiques sont des applications gourmandes en données représentant des sources de données distribuées et des calculs complexes dans divers domaines, à savoir l'astronomie, les sciences de l'ingénieur et la bioinformatique. Dans les environnements distribués, divers capteurs et processus expérimentaux génèrent un grand volume de données qui doivent être collectées et traitées dans des délais spécifiques[4].

Avantages Des Workflow Pour La Science[2]

- Le partage des connaissances en étant disponibles en tant que services pour les scientifiques collaborateurs.
- La prise en charge de l'analyse communautaire des résultats.
- Le traitement d'énormes quantités de données.
- Les workflow sont capables de s'exécuter dans des environnements distribués.
- L'automatisation des étapes lors de la conception et de l'exécution du workflow permet aux scientifiques de se concentrer sur la résolution de leurs principaux problèmes scientifiques.
- Le pouvoir d'effectuer des simulations scientifiques de manière parallèle et automatisée.

Avantages Des Workflow Pour La Science[2]

- Le partage des connaissances en étant disponibles en tant que services pour les scientifiques collaborateurs.
- La prise en charge de l'analyse communautaire des résultats.
- Le traitement d'énormes quantités de données.
- Les workflow sont capables de s'exécuter dans des environnements distribués.
- L'automatisation des étapes lors de la conception et de l'exécution du workflow permet aux scientifiques de se concentrer sur la résolution de leurs principaux problèmes scientifiques.
- Le pouvoir d'effectuer des simulations scientifiques de manière parallèle et automatisée.

Avantages Des Workflow Pour La Science[2]

- Le partage des connaissances en étant disponibles en tant que services pour les scientifiques collaborateurs.
- La prise en charge de l'analyse communautaire des résultats.
- Le traitement d'énormes quantités de données.
- Les workflow sont capables de s'exécuter dans des environnements distribués.
- L'automatisation des étapes lors de la conception et de l'exécution du workflow permet aux scientifiques de se concentrer sur la résolution de leurs principaux problèmes scientifiques.
- Le pouvoir d'effectuer des simulations scientifiques de manière parallèle et automatisée.

Avantages Des Workflow Pour La Science[2]

- Le partage des connaissances en étant disponibles en tant que services pour les scientifiques collaborateurs.
- La prise en charge de l'analyse communautaire des résultats.
- Le traitement d'énormes quantités de données.
- Les workflow sont capables de s'exécuter dans des environnements distribués.
- L'automatisation des étapes lors de la conception et de l'exécution du workflow permet aux scientifiques de se concentrer sur la résolution de leurs principaux problèmes scientifiques.
- Le pouvoir d'effectuer des simulations scientifiques de manière parallèle et automatisée.

Avantages Des Workflow Pour La Science[2]

- Le partage des connaissances en étant disponibles en tant que services pour les scientifiques collaborateurs.
- La prise en charge de l'analyse communautaire des résultats.
- Le traitement d'énormes quantités de données.
- Les workflow sont capables de s'exécuter dans des environnements distribués.
- L'automatisation des étapes lors de la conception et de l'exécution du workflow permet aux scientifiques de se concentrer sur la résolution de leurs principaux problèmes scientifiques.
- Le pouvoir d'effectuer des simulations scientifiques de manière parallèle et automatisée.

Avantages Des Workflow Pour La Science[2]

- Le partage des connaissances en étant disponibles en tant que services pour les scientifiques collaborateurs.
- La prise en charge de l'analyse communautaire des résultats.
- Le traitement d'énormes quantités de données.
- Les workflow sont capables de s'exécuter dans des environnements distribués.
- L'automatisation des étapes lors de la conception et de l'exécution du workflow permet aux scientifiques de se concentrer sur la résolution de leurs principaux problèmes scientifiques.
- Le pouvoir d'effectuer des simulations scientifiques de manière parallèle et automatisée.

Cycle De Vie Des Workflow Scientifiques[2]

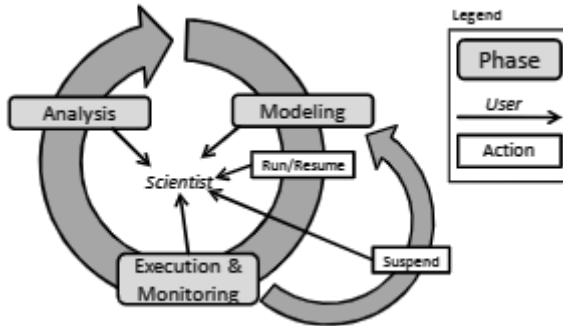


Figure – Cycle de vie des workflow scientifiques[2]

Lignes directrices

- 1 Cloud Computing
- 2 Workflow & Workflow Scientifique
- 3 Ordonnancement Des Workflow Scientifiques Sur Cloud
 - Ordonnancement Des Workflow Scientifiques
 - Objectives Ordonnancement
 - Modélisation
 - Représentation De Workflow
 - Datacenter
 - Allocation Des Machines Virtuelles (VM)
 - Formulation Du Problème D'optimisation Multi-objectives
 - État de l'art
- 4 Conception De Notre Approche
 - Notre approche
 - EViMA
 - VM placement & VM consolidation

Lignes directrices

- 1 Cloud Computing
- 2 Workflow & Workflow Scientifique
- 3 Ordonnancement Des Workflow Scientifiques Sur Cloud**
 - Ordonnancement Des Workflow Scientifiques
 - Objectives Ordonnancement**
 - Modélisation
 - Représentation De Workflow
 - Datacenter
 - Allocation Des Machines Virtuelles (VM)
 - Formulation Du Problème D'optimisation Multi-objectives
 - État de l'art
- 4 Conception De Notre Approche
 - Notre approche
 - EViMA
 - VM placement & VM consolidation

5 Implémentation, Simulation & Discussion

Lignes directrices

- 1 Cloud Computing
- 2 Workflow & Workflow Scientifique
- 3 Ordonnancement Des Workflow Scientifiques Sur Cloud**
 - Ordonnancement Des Workflow Scientifiques
 - Objectives Ordonnancement
 - **Modélisation**
 - Représentation De Workflow
 - Datacenter
 - Allocation Des Machines Virtuelles (VM)
 - Formulation Du Problème D'optimisation Multi-objectives
 - État de l'art
- 4 Conception De Notre Approche
 - Notre approche
 - EViMA
 - VM placement & VM consolidation

Lignes directrices

- 1 Cloud Computing
- 2 Workflow & Workflow Scientifique
- 3 Ordonnancement Des Workflow Scientifiques Sur Cloud**
 - Ordonnancement Des Workflow Scientifiques
 - Objectives Ordonnancement
 - Modélisation
 - Représentation De Workflow
 - Datacenter
 - Allocation Des Machines Virtuelles (VM)
 - Formulation Du Problème D'optimisation Multi-objectives
 - État de l'art
- 4 Conception De Notre Approche
 - Notre approche
 - EViMA
 - VM placement & VM consolidation

Lignes directrices

- 1 Cloud Computing
- 2 Workflow & Workflow Scientifique
- 3 Ordonnancement Des Workflow Scientifiques Sur Cloud
 - Ordonnancement Des Workflow Scientifiques
 - Objectives Ordonnancement
 - Modélisation
 - Représentation De Workflow
 - Datacenter
 - Allocation Des Machines Virtuelles (VM)
 - Formulation Du Problème D'optimisation Multi-objectives
 - État de l'art
- 4 **Conception De Notre Approche**
 - **Notre approche**
 - EViMA
 - VM placement & VM consolidation

Lignes directrices

- 1 Cloud Computing
- 2 Workflow & Workflow Scientifique
- 3 Ordonnancement Des Workflow Scientifiques Sur Cloud
 - Ordonnancement Des Workflow Scientifiques
 - Objectives Ordonnancement
 - Modélisation
 - Représentation De Workflow
 - Datacenter
 - Allocation Des Machines Virtuelles (VM)
 - Formulation Du Problème D'optimisation Multi-objectives
 - État de l'art
- 4 Conception De Notre Approche
 - Notre approche
 - EViMA
 - VM placement & VM consolidation

Lignes directrices

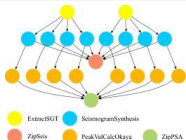
- 1 Cloud Computing
- 2 Workflow & Workflow Scientifique
- 3 Ordonnancement Des Workflow Scientifiques Sur Cloud
 - Ordonnancement Des Workflow Scientifiques
 - Objectives Ordonnancement
 - Modélisation
 - Représentation De Workflow
 - Datacenter
 - Allocation Des Machines Virtuelles (VM)
 - Formulation Du Problème D'optimisation Multi-objectives
 - État de l'art
- 4 Conception De Notre Approche
 - Notre approche
 - EViMA
 - VM placement & VM consolidation

WorkflowSim

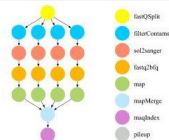
The logo for WorkflowSim is displayed within a blue square. The text "WorkflowSim" is centered, with "Workflow" in a light green font and "Sim" in an orange font. Both words have a subtle drop shadow effect.

WorkflowSim

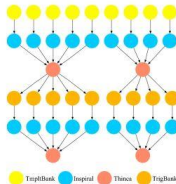
Applications Workflow



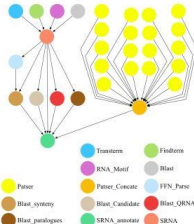
CyberShake



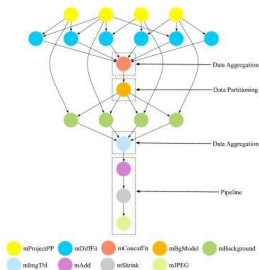
Epigenomics



LIGO's Inspiral



SIPHT



Montage

Figure – Les Workflows utilisés [confluence.pegasus.isi.edu]

Conclusion

- De nombreux travaux de recherche étudient le problème de la planification des workflow scientifiques sur le Cloud.
- On a étudié dans ce travail le problème d'optimisation du coût, du makespan et de l'énergie.
- Nous proposons notre approche MOCS-OViC qui :
 - se base sur EViMA pour mapper les tâches aux VMs.
 - utilise certaines politiques de placement et de consolidation des VMs pour optimiser la consommation d'énergie.
 - détermine ensuite quelles VMs à migrer depuis la source PM et quand.
 - le PM de destination est sélectionné pour placer la VM sur celui-ci.

Conclusion

- De nombreux travaux de recherche étudient le problème de la planification des workflow scientifiques sur le Cloud.
- On a étudié dans ce travail le problème d'optimisation du coût, du makespan et de l'énergie.
- Nous proposons notre approche MOCS-OViC qui :
 - se base sur EViMA pour mapper les tâches aux VMs.
 - utilise certaines politiques de placement et de consolidation des VMs pour optimiser la consommation d'énergie.
 - détermine ensuite quelles VMs à migrer depuis la source PM et quand.
 - le PM de destination est sélectionné pour placer la VM sur celui-ci.

Conclusion

- De nombreux travaux de recherche étudient le problème de la planification des workflow scientifiques sur le Cloud.
- On a étudié dans ce travail le problème d'optimisation du coût, du makespan et de l'énergie.
- Nous proposons notre approche MOCS-OViC qui :
 - se base sur EViMA pour mapper les tâches aux VMs.
 - utilise certaines politiques de placement et de consolidation des VMs pour optimiser la consommation d'énergie.
 - détermine ensuite quelles VMs à migrer depuis la source PM et quand.
 - le PM de destination est sélectionné pour placer la VM sur celui-ci.

Conclusion

- Nous avons évalué notre algorithme :
 - en exécutant des expériences et en comparant les résultats avec certains algorithmes existants.
 - en utilisant 5 workflow scientifiques de différentes tailles.
- Les résultats sont satisfaisants lorsque des workflow intensifs en CPU sont exécutés.
- Le délai d'acquisition et de terminaison d'instance ne sont pas pris en compte.

Conclusion

- Nous avons évalué notre algorithme :
 - en exécutant des expériences et en comparant les résultats avec certains algorithmes existants.
 - en utilisant 5 workflow scientifiques de différentes tailles.
- Les résultats sont satisfaisants lorsque des workflow intensifs en CPU sont exécutés.
- Le délai d'acquisition et de terminaison d'instance ne sont pas pris en compte.

Conclusion

- Nous avons évalué notre algorithme :
 - en exécutant des expériences et en comparant les résultats avec certains algorithmes existants.
 - en utilisant 5 workflow scientifiques de différentes tailles.
- Les résultats sont satisfaisants lorsque des workflow intensifs en CPU sont exécutés.
- Le délai d'acquisition et de terminaison d'instance ne sont pas pris en compte.

Conclusion

- Nous avons l'intention d'appliquer ce travail dans un environnement Fog Computing :
 - réduire la consommation d'énergie et les coûts opérationnels et l'impact environnemental.
 - réduire du makespan pour améliorer QoS et l'expérience utilisateur des applications Fog.
 - améliorer la fiabilité et la scalabilité et éviter la congestion du réseau.

Références



So many clouds-what's the difference ?, May 2020.



Katharina Görlach, Mirko Sonntag, Dimka Karastoyanova, Frank Leymann, and Michael Reiter.

Conventional workflow technology for scientific simulation.

Guide to e-Science : Next Generation Scientific Research and Discovery, pages 323–352, 2011.



Hachem Guerid.

Introduction au cloud computing, 3 2022.



Mandeep Kaur and Rajni Aron.

An energy-efficient load balancing approach for scientific workflows in fog computing.

Wireless Personal Communications, 125(4), 2022