

NeuroGrille

Grille distribuée et hétérogène en environnement pédagogique

Sylvain Chevallier

`sylvain.chevallier@uvsq.fr`

IUT de Vélizy, Université de Versailles-Saint Quentin
Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes de Versailles

13 juin 2013

Sommaire

- 1 Contexte et originalité
 - Structuration locale
 - Problématique
 - Projets existants
- 2 NeuroGrille : un projet pédagogique et de recherche
 - Système mise en place
 - Utilisations dans les recherches du LISV
 - Évaluation de la communication ephaptique

Université de Versailles-Saint Quentin

- 4 départements :
Info, R&T, SRC, GEII
- Parc de 700 machines de TP,
dizaine de serveurs

UNIVERSITÉ DE
VERSAILLES
ST-QUENTIN-EN-YVELINES



Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes de Versailles

- 30 permanents, 70 membres
- Capteurs, nano, LiFi,
robotique humanoïde et
d'assistance pour le handicap

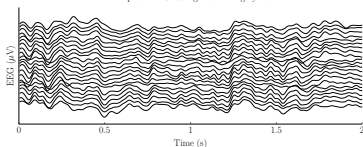
Utiliser des ressources disponibles

Au LISV, Robotique d'assistance :

- Analyse de traces expérimentales
- Modélisations de comportements

→ Besoin de puissance de calcul

Example of EEG during motor imagery task



À l'IUT :

- Parc de machines puissantes et récentes
- Inutilisées en dehors des TP

Attention aux coûts de déploiement et de fonctionnement



► simulations

Spécifications

Une approche réaliste :

- Seulement le soir, pas de tâches de fond
- Uniquement sur les postes étudiants

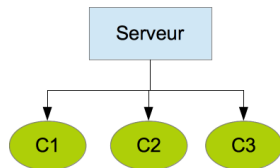
Contraintes des administrateurs systèmes :

- Limiter les besoins lors du déploiement → adaptation locale
- Éviter les interventions de maintenance

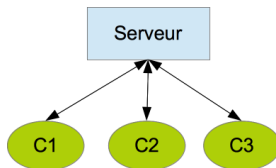
Un outil pour les chercheurs :

- Faciliter le déploiement → dépendances
- Éviter les développements spécifiques → MPI

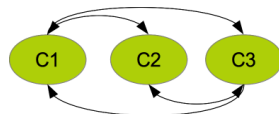
Architecture et fonctionnement



Centralisée



Client-Serveur



Pair-à-pair

- Minimum de modifications à apporter au programme
- Exécuter un programme avec différents fichiers de paramètres
- Adaptation à la géométrie du réseau et aux crashes

Logiciel libre pour le calcul bénévole et distribué
Développé à Berkeley



- Accès ouvert,
- Outil populaire : 9,2 petaFLOPS
- Multiplateforme : Windows, Linux, Mac, PS3
- Déploiement local

- Adaptation du code
- Le projet doit être choisi par les clients

Logiciel de calcul large puissance
Développé à Madison



- ClassAds : gestion offre-demande
 - Remote System Call : déporter un programme local sur une machine distante
-
- Complexe à déployer
 - Architecture centralisée : le gestionnaire choisi le client pour un job
 - Nécessite un système de fichier partagé

Grille de calcul d'ordinateur de bureau
Projet de l'INRIA et de l'IN2P3



- Clients, Coordinateur et Noeuds
- S'inspire de Condor, mais modèle CS
- S'inspire de Boinc, mais tout le monde est client
- Possibilité de mise en place d'un réseau P2P, noeud=client

- Coût de déploiement
- Pas de spécificité des salles de TP

Sommaire

- 1 Contexte et originalité
 - Structuration locale
 - Problématique
 - Projets existants
- 2 NeuroGrille : un projet pédagogique et de recherche
 - Système mise en place
 - Utilisations dans les recherches du LISV
 - Évaluation de la communication ephaptique

NeuroGrille v0

Prérequis :

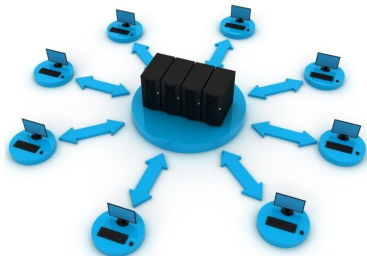
- Serveur local
- Bascule du serveur PXE à 20h sur linux
- Compte utilisateur avec clé installé

Architecture :

- Centralisée
- Ensemble de scripts shell

Fonctionnement :

- Déployé et utilisé depuis avril 2012
- 3-4 salles de TP, 75 machines



NeuroGrille v1

Prérequis :

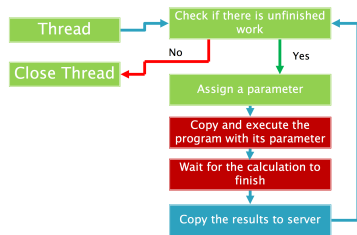
- Serveur local
- Bascule du serveur PXE à 20h sur linux
- Compte utilisateur avec clé installé
- Python installé sur les clients

Architecture :

- Client-serveur
- Robuste aux crashes
- Monitoring & reporting

Fonctionnement :

- En test sur une salle



Un projet ouvert et pédagogique

Approche libre et ouverte :

- Mise à disposition des sources
- Partage de l'expérience

Objectifs :

- Boîte à outils
- Réseau d'entraide
- Projet pédagogique

Un projet original de *desktop grid* orienté pour les salles de TP

Robotique d'assistance pour le handicap

Démarche centrée utilisateur :

- 1 Analyse des comportements, mise en situation
- 2 Conception d'interfaces adaptées
- 3 Détection des situations de handicap, préconisation



Aide à la mobilité :

- exosquelette du bras (ANR Esta, EADS Cerebraptic)
- fauteuil, déambulateur (FUI Accessim, Sakura)
- conduite automobile (ANR Carval, Becape)

Interfaces neuronales

Interfaces cerveau-machine :

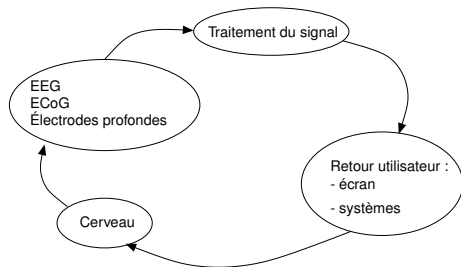
- Depuis 70, pic depuis 2000
- Communication non-musculaire
- Mauvaise fiabilité des EEG

Interface hybride :

- Informations complémentaires
- BCI passive

Électro-encéphalogramme :

- Phénomène complexe
- Peu de modèles



→ Besoin de modèles théoriques

Communication éphaptique

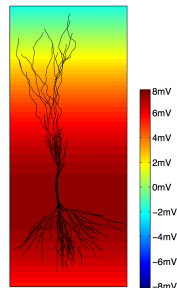


- Neurones communiquent par pulsations électriques
- Activités synchrones engendrent des champs de potentiels

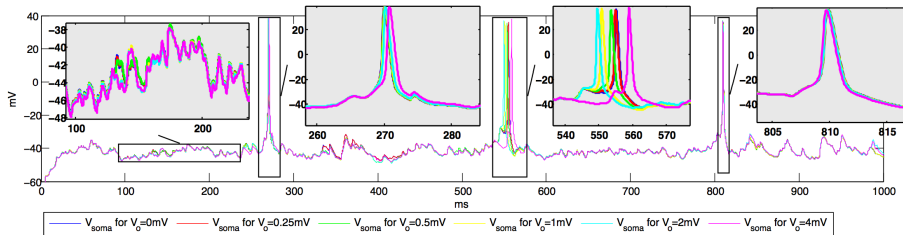
Modèles considèrent que les neurones sont isolés électriquement

Étude computationnelle de l'influence de l'environnement extracellulaire sur le neurone

→ Quels effets sur la communication neuronale



Étude computationnelle



Modèle équation différentielles couplées (EDC), évaluée numériquement

Simulation un neurone ≈ 500 EDC résolu 40000 fois $\approx 5h$

Paramètres deux types neuronaux, 5 morphologies, 3 niveaux d'activation, 50 répétitions

Etude variation en amplitude, phase et fréquence pour oscillations extracellulaires

► retour

Conclusion

Un projet pour le support à la recherche

- Utilisation des ressources disponibles
- Adaptation au contexte des salles de TP
- Minimum de modification pour les codes de recherche
- Limiter les intervention des administrateurs

Un projet pédagogique

- Attractivité pour les étudiants
- Pluralité des sujets : informatique, administration et réseaux

Remerciements

À Libane Abane, administrateur système à Vélizy

À Zoran Tiganj, ex post-doc LISV maintenant Boston University

Aux départements R&T, Info et SRC de Vélizy

À l'équipe RI du LISV

Aux étudiants qui ont participé à ce projet : Julien, Inaki, Robin, Stéphane, Pierre-Antoine, Damien, Williance, Mindaugas, Deividas