

Inria



Logiciel libre pour les Interfaces
Cerveaux Ordinateurs et les
neurosciences temps-réel

Thomas Prampart – Inria de l'Université de Rennes

Acquisition:

- EEG
- fNIRS
- ...



Feedback

Data Acquisition



Processing

Signal Processing:

- Filtering
- Denoising
- Feature extraction

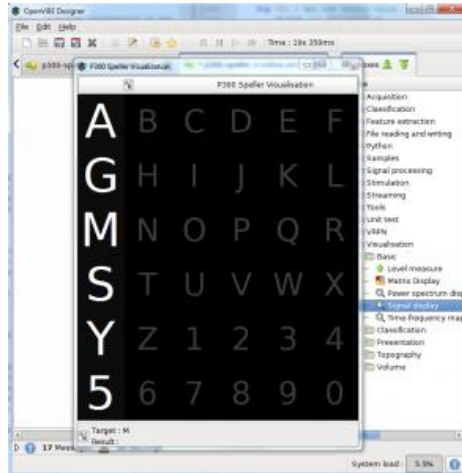


Feedbacks:

- Visual
- Audio
- Haptic
- ...

Command execution

P300: Writing using brain activity



1. Focus on a specific letter
2. Letter gets highlighted for a split second
3. A pattern in brain signal is detectable
~300ms after the highlight

SSVEP: Ready? Shoot!



Steady State Visual Evoked Potential

1. Focus on a wing or the nose of the ship
2. Each flickers at a different frequency
3. The frequency of the element looked at is detectable in the brain activity

Motor Imagery



1. IMAGINE a motor task (e.g hand movement)
2. Motor task can be detected from brain activity
3. Requires algorithmic training

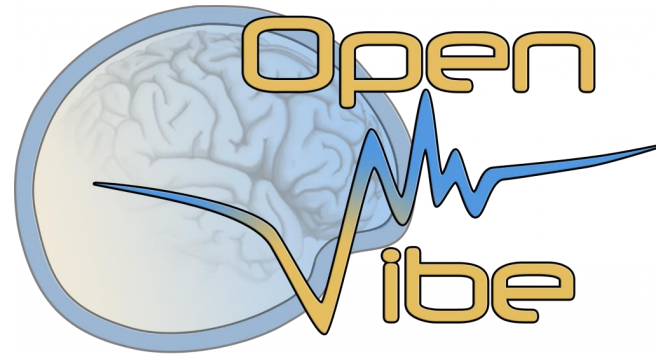
Neurofeedback



1. Perform a mental task
2. Processed brain activity is given as feedback
3. Perform task again, trying to improve the feedback
4. Improving the feedback, subsequently improves the performance of the task (hopefully)

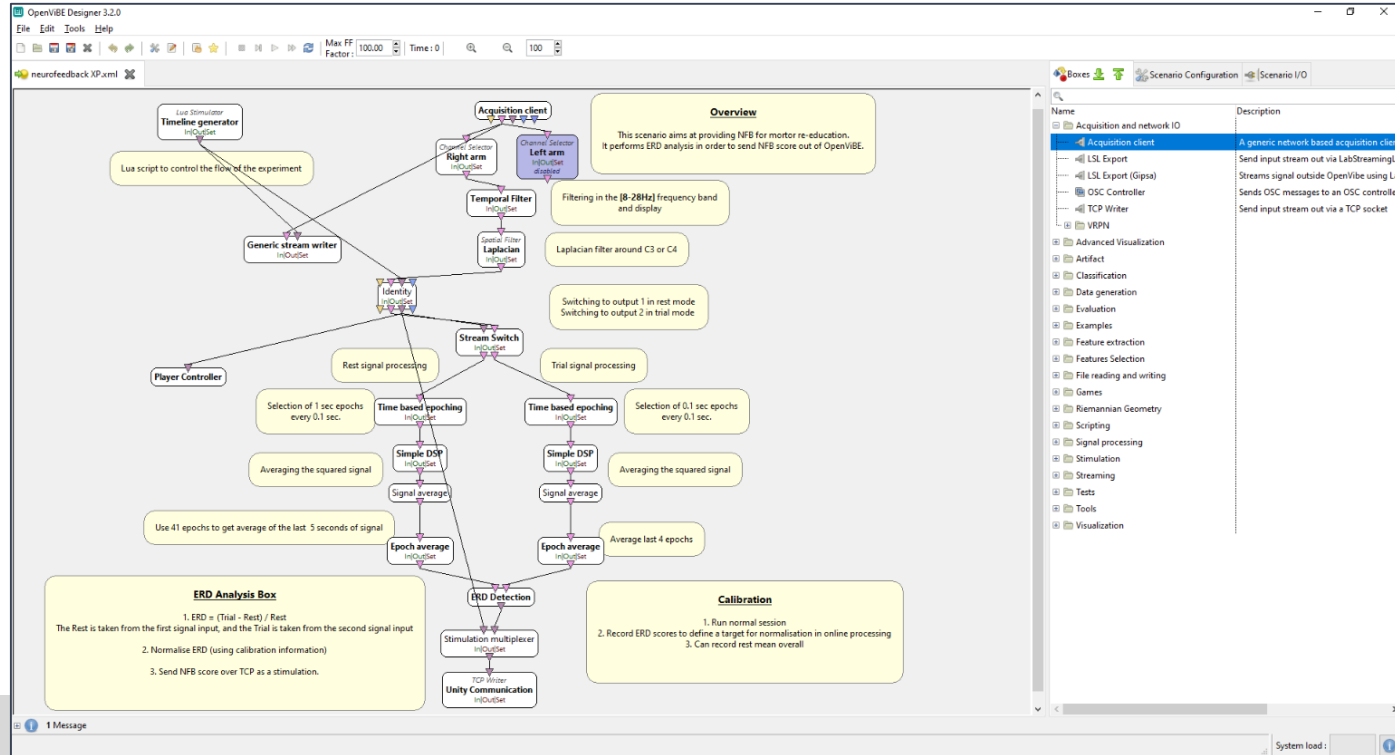
What can OpenViBE help with ?

- Data acquisition from a wide range of EEG devices
- Signal processing tools
- Feedback display in OpenViBE
- Communication with external applications (e.g. Unity application)



Provides a toolbox to design your own applications and further explore the world of BCIs

NeuroFeedback for post-stroke rehabilitation



Utilisation

- OpenViBE figure dans le **top-2 mondial des logiciels** utilisés dans le domaine des **interfaces cerveau-ordinateur et du neurofeedback**
- **Recherche, handicap, santé**, divertissement, robotique, sport, neuroscience, neuromarketing, etc.
- **800+ publications scientifiques** à ce jour (source [Google Scholar](#)).
- L'installateur Windows est téléchargé ~3000 fois par version, avec une nouvelle version tous les 6 mois.




EPI / Projets

- 4 EPIs Inria, utilisatrices et contributrices d'OpenViBE:
 - Hybrid
 - Potioc
 - Aramis
 - Athena
- Projets:
 - 2 projet ERC BrainConquest et BCINET
 - 2 projet Européen GENESIS et BITSCOPE
 - 4 projet ANR GRASPIT, REBEL, BETAPARK et NETBCI3

Contributions

- EPIs Inria
- Industriels, fabricants de casques EEG
- Labos de recherche

Technologie

-   
- Eigen / Python / Lua / tinyXML2...
- +30 équipements EEG supportés.
- 90 boîtes fonctionnelles issues de travaux de recherche.
- Diffusion sous licence AGPL-3 sur le gitlab d'Inria (<https://gitlab.inria.fr/opencvibe>).
- Installeur Windows disponible au téléchargement sur le site d'OpenViBE.

Données

- Signal EEG
- Volume: (1h d'enregistrement @512Hz pour 32 électrodes) => ~500Mo
- Stockage fichiers sur la machine

Difficultés / Challenges

- Dette technique de la librairie graphique
- Gestion des multiples plateformes
- Maintiens et distribution des drivers de casques
- Animation de la communauté

