

# **Естественность интерфейсов для систем визуализации на базе виртуальной реальной реальности**

**В.Л. Авербух, Н.В. Авербух,  
М.С. Пестова, И.С. Стародубцев**

Уральский федеральный университет,  
ИММ УрО РАН  
Екатеринбург

# Интерфейсы

Интерфейсы, реализуемые за счет операций с какими-либо устройствами (например, клавиатуру, мыши, джойстика, трэк-болла, сенсорного экрана) можно назвать девайсными интерфейсами в отличие от естественных пользовательских интерфейсов (Natural User Interfaces - NUI.)

# Естественные интерфейсы

Под естественными интерфейсами понимаются интерфейсы, построенные на фиксации и распознавании какой-либо комбинации движений человека или активности его органов.

# Естественные интерфейсы «с головы до ПЯТ»

Интерфейс мозг-компьютер (нейрокомпьютерный интерфейс);

Интерфейсы на основе непосредственного использования нервных импульсов;

Интерфейсы, основанные на распознавании речи;

Интерфейсы, основанные на распознавании движения губ;

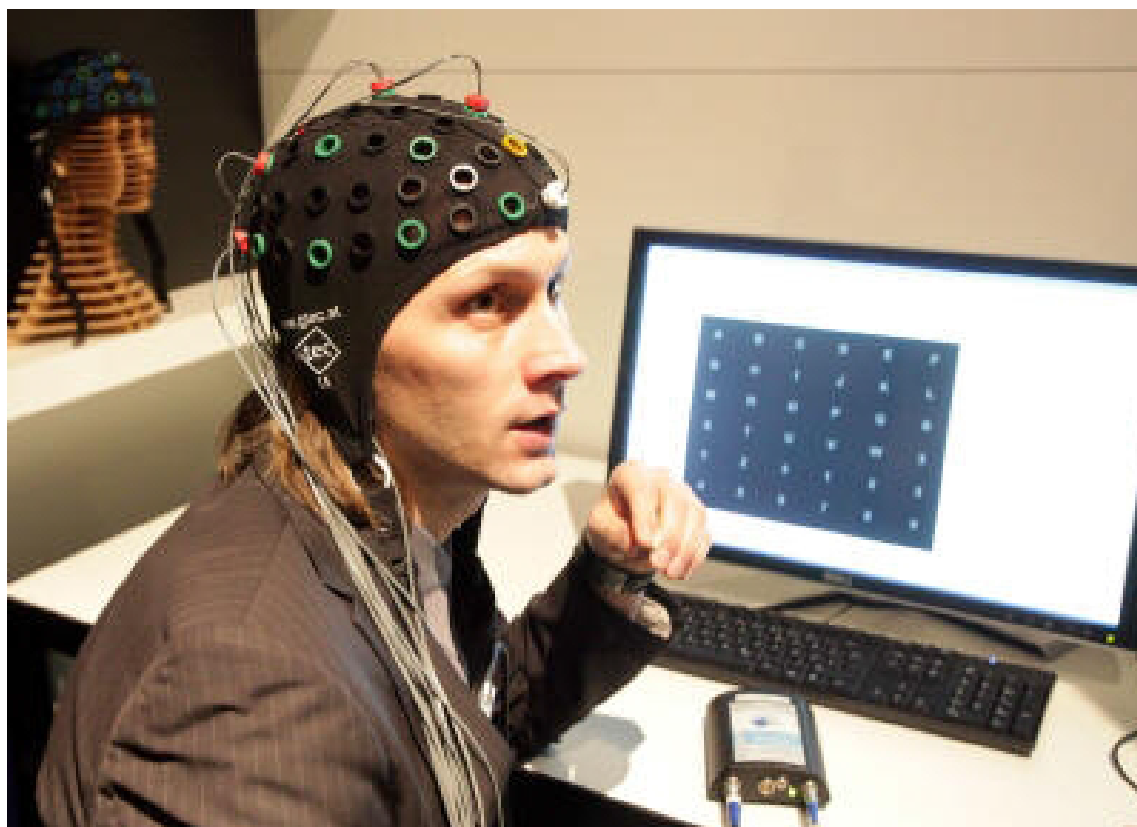
Интерфейсы, основанные на распознавании мимики;

Интерфейсы, основанные на распознавании перемещения взгляда;

Тактильные интерфейсы;

Интерфейсы, основанные на фиксации движений всего тела человека или отдельных органов (головы, всей руки, кистей рук, пальцев, ног).

# Интерфейс мозг-компьютер



*Нейрокомпьютерный интерфейс (Brain-Computer Interfaces)*

# Интерфейсы на основе непосредственного использования нервных импульсов

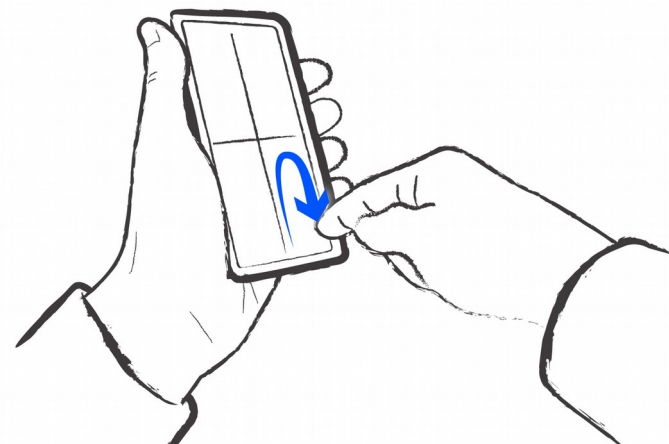
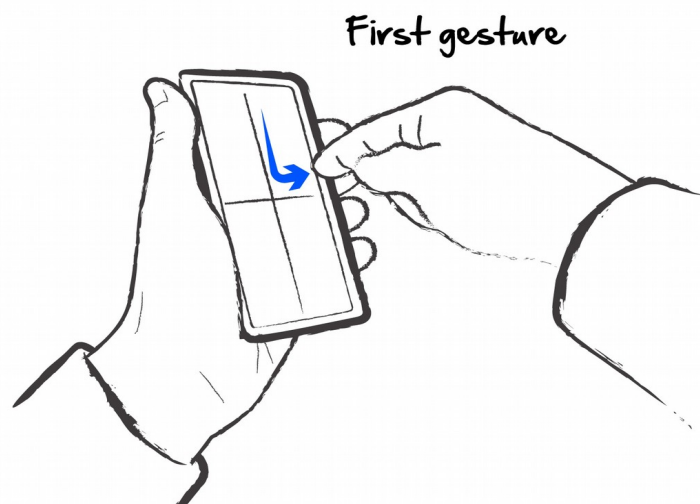


# Интерфейсы, основанные на фиксации движений всего тела человека



*A Full Body Haptic Feedback Suit Designed to Enhance a Virtual Reality Experience*

# Тактильные интерфейсы





# Виртуальная реальность

Виртуальная реальность обеспечивает такие характеристики, как трехмерность и стереоскопичность, возможность обеспечить взгляд изнутри пространства, обеспечивая погружения в виртуальный мир, контроль над видимой частью виртуальной среды.

# Виртуальная реальность

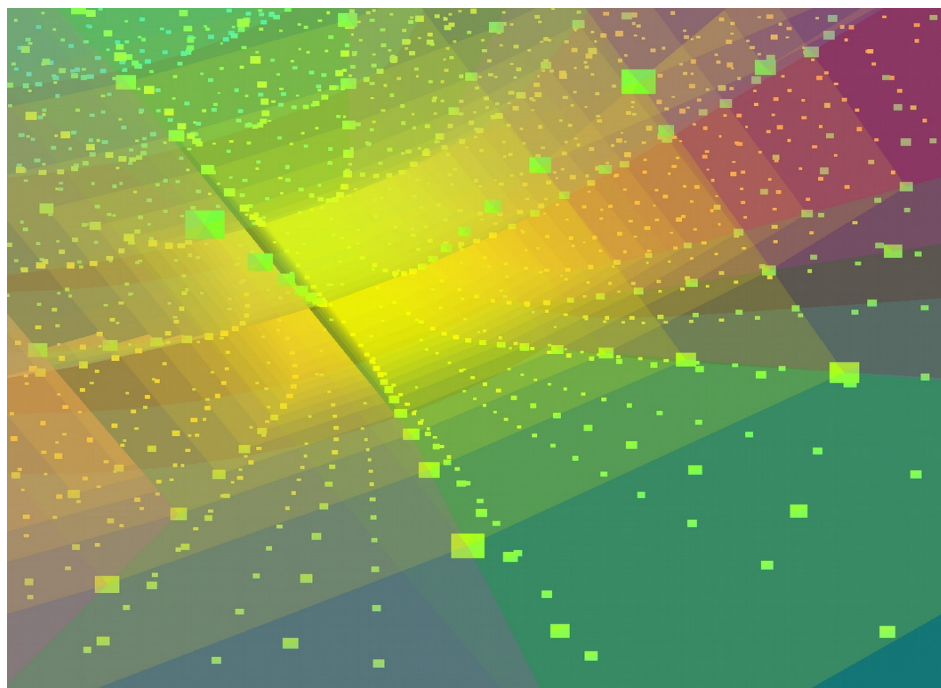
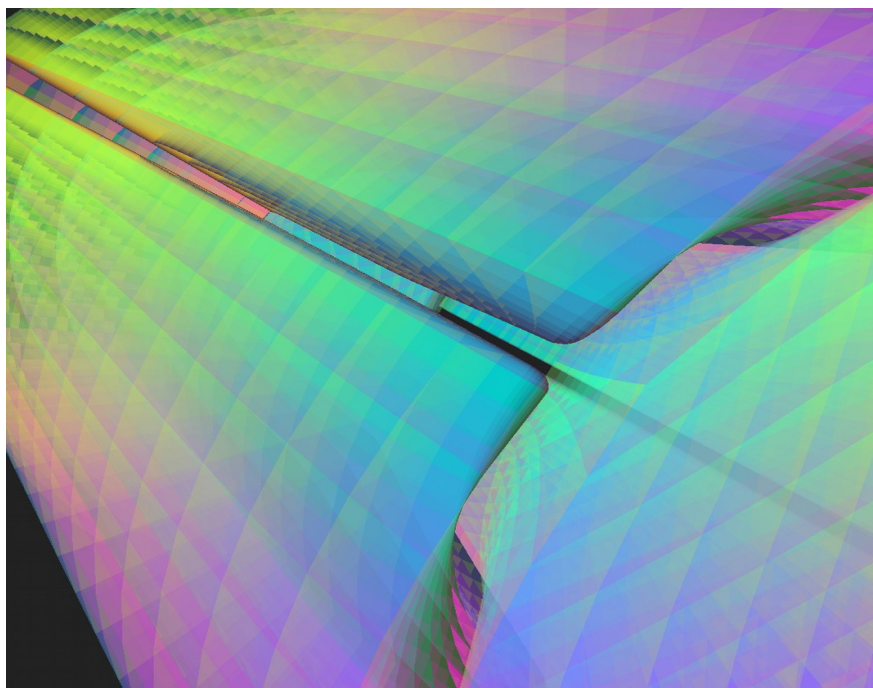
При разработке систем компьютерной визуализации на базе сред виртуальной реальности, предполагающих эффект присутствия, возникают задачи разработки трехмерных жестовых интерфейсов для реализации удаленного взаимодействия с реальными или виртуальными объектами. При использовании обычных средств ввода могут возникать проблемы непрерывного перехода от изучения виртуального мира к поиску нужных клавиш или иных устройств.

# Виртуальная реальность

Необходима разработка новых, удобных для осуществления основной деятельности пользователей человеко-компьютерных интерфейсов для взаимодействия, как с реальными, так и с виртуальными визуальными объектами.

Пользователи систем научной визуализации, решающие чрезвычайно сложные задачи по анализу и интерпретации «больших данных», полученных в результате компьютерного моделирования, должны быть по возможности освобождены от деятельности, противоречащей или отвлекающей их от основной задачи.

# Специализированная система визуализации сеток



*Наружный (слева) и внутренний (справа) вид сетки*

# Специализированная система визуализации сеток

Два режима:

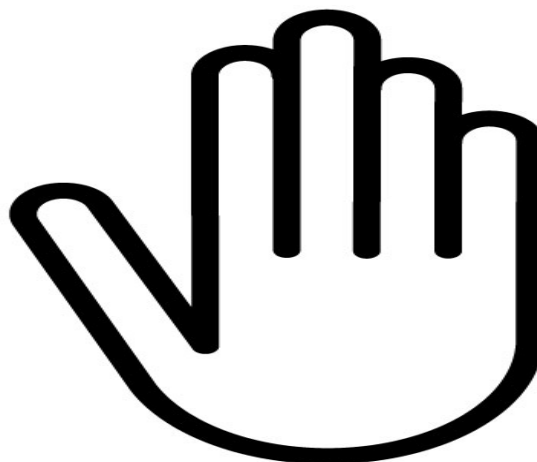
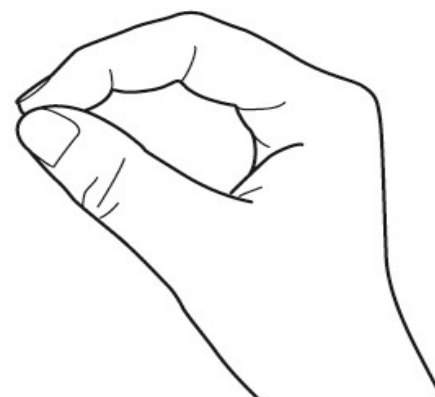
- а) с использованием монитора и
- б) очков виртуальной реальности.

Навигация и перемещение в случае использования очков виртуальной реальности Oculus Rift-2 осуществляется за счет возможностей аппаратуры. Для взаимодействия с пользователем в виртуальной среде был разработан язык жестов.

# Специализированная система визуализации сеток

Язык жестов включает в себя жест для определения объекта, с которым пользователь хочет взаимодействовать, жесты, обеспечивающие движение в пространстве, а также жесты управления работой. Пользователи системы указали на необходимость реализации жестов, обеспечивающих повороты сетки и ее отдельных частей. Реализация языка жестов использует технологии, основанные на захвате движений (Leap Motion).

# Жесты



# Leap Motion и Oculus Rift-2





# Естественный язык

Язык:

- ◆ Словарь
- ◆ Синтаксис
- ◆ Семантика
- ◆ Прагматика

# Естественный язык

Использования распознавании речи, как дополнения жестового языка.

Язык — взаимное общение, а не подача команд и сигналов.

# Андрей Петрович Ершов

- ◆ Статья *"К методологии построения диалоговых систем: феномен деловой прозы"*

<http://ershov-arc.iis.nsk.su/archive/eaindex.asp?lang=1&did=11237>

- ◆ *"Мысли к докладу "Феномен деловой прозы"*.

/Написана в полете из Новосибирска в Москву в самолете ИЛ-62/

<http://ershov-arc.iis.nsk.su/archive/eaindex.asp?lang=1&did=11236>

# Перспективы

В случае систем на базе «больших экранов» распознавание перемещения взгляда.

Использованию интерфейсов «мозг-компьютер» для навигации в виртуальных пространствах, возникающих при визуализации сложных данных.

# Спасибо за внимание

<http://cv.imm.uran.ru/>

e-mail: [averbukh@imm.uran.ru](mailto:averbukh@imm.uran.ru)