

Предмет: Человеко-машинное взаимодействие;

Сделал: Павленко Андрей;

Группа: ИВТ-19-2;

Количественный анализ интерфейса:

Закон Фиттса:

Включает в себя: объект, управляемый человеком (курсор мыши) и цель.

$$T = a + b \times \log_2 \left(\frac{D}{W} + 1 \right)$$

T – среднее затраченное время;

a – среднее время запуска/остановки движения;

b – величина, зависящая о типичной скорости движения;

D – дистанция от точки старта до центра цели;

W – ширина цели, измеренная вдоль оси движения.

Из закона Фиттса вытекают следующие правила:

- Правило размера цели:
 - *Размер кнопки должен быть пропорционален частоте ее использования.*
 - Физическое и виртуальное взаимодействие:
 - *Движение из стартовой точки в целевую область, может быть, разделено на две части: начальную высокоскоростную фазу и фазу замедления.*
 - Правило бесконечных границ:
 - *Цели по краям экрана на деле являются целями с бесконечной шириной.*
-
- Закон Фиттса подразумевает, что пользователь знает, где находится элемент.
 - Если пользователь не знает, где находится необходимый ему элемент, то ко времени позиционирования добавляется еще и время на поиск нужного элемента.
 - Типичные элементы интерфейса следует располагать там, где пользователь ожидает их увидеть.

Закон Хика:

Для одинаковой вероятности выбора:

$$T = a + b \times \log_2(n + 1)$$

Для неодинаковой вероятности выбора:

$$T = a + b \times \sum_i^n p_i \log_2 \left(\frac{1}{p_i} + 1 \right)$$

T – значение времени реакции;

a, b – константы;

n – число равновероятных альтернативных вариантов;

p – вероятность выбора;

i – номер варианта.

- Пользователь знает обо всех доступных действиях, среди которых должен сделать выбор.
- Закон не применяется, если выбор связан с принятием сложного решения, изучением каждого из вариантов и тд.
- Закон Хика не описывает время поиска элемента.

Как уменьшить время на выбор:

- ❖ Сократить конечное число вариантов;
 - ❖ Сделать часто выбираемые варианты заметнее;
 - ❖ Скрыть редко выбираемые варианты в отдельную категорию;
 - ❖ Сделать выбор за пользователя автоматически (**там, где это возможно**);
 - ❖ Предлагать то, что может понравиться пользователю или прежде, чем он сам сделает выбор;
 - ❖ Сократить время поиска варианта пользователем;
-
- Пользователь может вовсе отказаться от выбора, если вариантов слишком много.
 - Если вариантов слишком много, можно разбить их выбор на этапы.

Сравнение интерфейсов:

Модель *GOMS (the model of Goals, Objects, Methods and Selectin rules)* позволяет предсказывать время, необходимое для выполнения задачи с помощью конкретного интерфейса.

Время, требующиеся для выполнения какой-либо задачи системой «пользователь - компьютер», является суммой всех временных интервалов, которые потребовались системе на выполнение последовательности элементарных жестов, составляющих данную задачу.

Другие варианты модели GOMS:

- ❖ Метод критического пути GOMS (*critical-path method GOMS, CPM-GOMS*) допускает многозадачность пользователей.
- ❖ Естественный язык GOMS (*natural GOMS language, NGOMSL*) учитывает поведение неопытного пользователя.

Жесты:

- ❖ Нажатие клавиши. [**K** = 0.2 с.]
- ❖ Указание. Время необходимое для того, чтобы указать на позицию на мониторе. [**P** = 1.1 с.]
- ❖ Перемещение руки с ГУВ на клавиатуру и обратно. [**H** = 0.4 с.]
- ❖ Ментальная подготовка. Время необходимое для умственной подготовки к следующему шагу. [**M** = 1.35 с.]
- ❖ Ответ. Ожидание ответа компьютера. [**R**]

Правила:

- ❖ **Правило 0.** Начальная расстановка операторов **M**:
 - Оператор **M** следует устанавливать перед всеми **K** и **P** (**выбор команды**).
- ❖ **Правило 1.** Удаление ожидаемых операторов **M**:

- Если оператор, следующий за оператором **М**, является ожидаемым с точки зрения оператора, предшествующего **М**, то оператор **М** может быть удален.
 - ❖ **Правило 2.** Удаление операторов **М** внутри когнитивных единиц:
 - Если стока вида **МКМКМК...** принадлежит когнитивной единице, то следует удалить все операторы **М**, кроме первого.
 - ❖ **Правило 3.** Удаление операторов **М** перед последовательными разделениями:
 - Если оператор **К** означает лишний разделитель, стоящий в конце когнитивной единицы, то следует удалить оператор **М**, стоящий перед ним.
 - ❖ **Правило 4.** Удаление операторов **М**, которые являются прерывателями команд:
 - Если оператор **К** является разделителем, стоящим после постоянной строки, то следует удалить оператор **М**, стоящий перед ним.
 - ❖ **Правило 5.** Удаление перекрывающихся операторов **М**:
 - Любую часть **М**, которая перекрывает оператор **Р**, учитывать не стоит.
- Нет необходимости нажимать Enter по окончании ввода – все данные уже должны быть готовы к использованию.

Измерение эффективности интерфейса:

Что бы сделать правильную оценку времени, необходимого на выполнение задачи с помощью самого быстрого интерфейса, прежде всего следует определить минимальное количество информации, которое пользователь должен ввести, чтобы выполнить задачу. Затем сравнить это количество информации с фактическим для данного интерфейса.

Информационная производительность интерфейса Е определяется, как отношение минимального количества информации, необходимого для выполнения задачи, к количеству информации, которое должен ввести пользователь в данном интерфейсе.

$$E = \frac{I_{\text{минимальная}}}{I_{\text{введенная}}}$$

- Если никакой работы для выполнения задачи не требуется или работа просто не производится, то производительность составляет 1.
- Если действия не требуются, но оно производится, то производительность составляет 0.

Количество информации вводимой с помощью выбора:

Количество вводимой информации, когда варианты равносильны:

$$I = \log_2 n$$

Когда варианты не равносильны:

$$I = p_i \log_2 \left(\frac{1}{p_i} \right)$$

I – количество информации;

n – количество вариантов;

p – вероятность выбора;

i – номер варианта;

Критерии качества интерфейса:

- ❖ Скорость выполнения работы:
 - Время восприятие исходной информации;
 - Время интеллектуальной работы:
 - Формирование цели действий;
 - Определение общей направленности действий;
 - Определение конкретных действий;
 - Выполнение действий;
 - Восприятие нового состояния;
 - Интерпретация состояния системы;
 - Оценка результата;
 - Время физических действий;
 - Время реакции системы;
- ❖ Количество человеческих ошибок;
- ❖ Скорость обучения;
- ❖ Субъективное удовлетворение пользователей.