

Анализ скорости работы пользователя с информационной системой

4.2.2. Расчеты по модели GOMS

Вычисления времени, необходимого на выполнение того или иного действия (например, «переместить руку с графического устройства ввода на клавиатуру и набрать букву»), с помощью модели GOMS начинаются с перечисления операций из списка жестов модели GOMS (...), которые составляют это действие (в приведенном примере это Н К). Перечисление движений (К, Р и Н) – это довольно простая часть модели GOMS. Более сложным, например, в модели скорости печати GOMS, является определение точек, в которых пользователь остановится, чтобы выполнить бессознательную ментальную операцию, – интервалы ментальной подготовки, которые обозначаются символом М. Основные правила (по Card, Moran и Newell, 1983, с. 265), позволяющие определить, в какие моменты будут проходить ментальные операции, представлены в табл. 4.1.

Таблица 4.1. Расстановка ментальных операций

Правило 0. Начальная расстановка операторов <i>М</i>	Операторы <i>М</i> следует устанавливать перед всеми операторами <i>К</i> (нажатие клавиши), а также перед всеми операторами <i>Р</i> (указание с помощью ГУВ), предназначенными для выбора команд; но перед операторами <i>Р</i> , предназначенными для указания на аргументы этих команд, ставить оператор <i>М</i> не следует.
Правило 1. Удаление ожидаемых операторов <i>М</i>	Если оператор, следующий за оператором <i>М</i> , является полностью ожидаемым с точки зрения оператора, предшествующего <i>М</i> , то этот оператор <i>М</i> может быть удален. Например, если вы перемещаете ГУВ с намерением нажать его кнопку по достижении цели движения, то в соответствии с этим правилом следует удалить оператор <i>М</i> , устанавливаемый по правилу 0. В этом случае последовательность <i>Р М К</i> превращается в <i>Р К</i> .
Правило 2 Удаление операторов <i>М</i> внутри когнитивных единиц	Если строка вида <i>М К М К М К...</i> принадлежит когнитивной единице, то следует удалить все операторы <i>М</i> , кроме первого. Когнитивной единицей является непрерывная последовательность вводимых символов, которые могут образовывать название команды или аргумент. Например, <i>У, переместить, Елена Троянская</i> или <i>4564.23</i> являются примерами когнитивных единиц.

Правило 3 Удаление операторов <i>M</i> перед последовательными разделителями	Если оператор <i>K</i> означает лишний разделитель, стоящий в конце когнитивной единицы (например, разделитель команды, следующий сразу за разделителем аргумента этой команды), то следует удалить оператор <i>M</i> , стоящий перед ним.
Правило 4 Удаление операторов <i>M</i> , которые являются прерывателями команд	Если оператор <i>K</i> является разделителем, стоящим после постоянной строки (например, название команды или любая последовательность символов, которая каждый раз вводится в неизменном виде), то следует удалить оператор <i>M</i> , стоящий перед ним. (Добавление разделителя станет привычным действием, и поэтому разделитель станет частью строки и не будет требовать специального оператора <i>M</i> .) Но если оператор <i>K</i> является разделителем для строки аргументов или любой другой изменяемой строки, то оператор <i>M</i> следует сохранить перед ним.
Правило 5 Удаление перекрывающих операторов <i>M</i>	Любую часть оператора <i>M</i> , которая перекрывает оператор <i>R</i> , означающий задержку, связанную с ожиданием ответа компьютера, учитывать не следует.

Кроме того, отметим, что в этих правилах под строкой будет пониматься некоторая последовательность символов. Разделителем будет считаться символ, которым обозначено начало или конец значимого фрагмента текста, такого как, например, слово естественного языка или телефонный номер. Например, пробелы являются разделителями для большинства слов. Точка является наиболее распространенным разделителем, который используется в конце предложений. Скобки используются для ограничения пояснений и замечаний и т. д. Операторами являются К, Р и Н. Если для выполнения команды требуется дополнительная информация (как, например, в случае когда для установки будильника пользователю требуется указать время его включения), эта информация называется аргументом данной команды.

4.2.3. Примеры расчетов по модели GOMS

Разработка интерфейса обычно начинается с определения задачи или набора задач, для которых продукт предназначен. Суть задачи, а также средства, имеющиеся для реализации ее решения, часто формулируют в виде требования или спецификации. В нижеприведенном примере в качестве пользователя выступает лаборант Хол.

Требования

Хол работает на компьютере – печатает отчеты. Иногда его отвлекают экспериментаторы, находящиеся в этой же комнате, чтобы попросить перевести температурные показания из шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия или наоборот. Например, Холу могут сказать: «Переведи, пожалуйста, 302.25 градуса по шкале Фаренгейта в градусы по шкале Цельсия». Значение температуры Хол может ввести только с помощью клавиатуры или ГУВ. Голосовые или другие средства ввода отсутствуют. Просьбы о переводе из одной шкалы в другую поступают приблизительно с равной вероятностью. Приблизительно 25% значений – отрицательные. 10% значений являются целочисленными (например, 37⁰). Результат перевода из одной шкалы в другую должен отражаться на экране монитора. Другие средства вывода результатов не используются. Хол читает вслух экспериментатору полученное значение. Вводимые и выводимые числовые значения температур могут иметь до десяти цифр с каждой стороны от десятичного разделителя.

При разработке интерфейса для системы, с помощью которой Хол сможет выполнять такие просьбы, следует минимизировать время, необходимое для перевода из одной шкалы в другую. Скорость и точность операций должны быть максимальными. Рабочая площадь экрана не ограничена. Окно или область экрана, предназначенная для перевода температурных значений, является постоянно активным и готово к вводу данных с помощью клавиатуры или ГУВ. То, каким образом Хол сможет вернуться к выполнению его основной работы, не учитывается. Задача считается выполненной с получением результата перевода.

Для оценки требуемого Холу времени исходите из среднего временного значения на введение четырех символов, включая десятичную запятую. Также, из соображений простоты, будем считать, что Хол вводит все символы без ошибок, и поэтому средства выявления ошибок и сообщения о них не требуются.

...

4.2.3.1. Интерфейс для Хола: вариант 1. Диалоговое окно

Инструкции в диалоговом окне (рис. 4.2) довольно просты. На их основе можно описать метод действий, который должен использовать Хол в терминах жестов модели GOMS. Запись по модели GOMS будет представлена последовательно по мере того, как будут добавляться новые жесты.

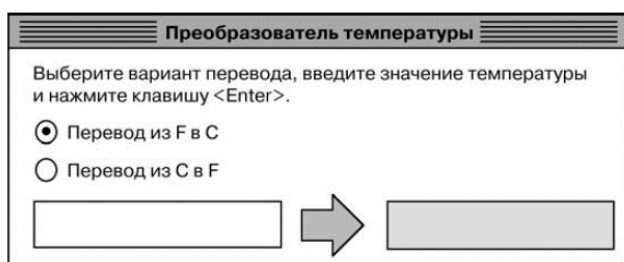


Рис. 4.2. Вариант диалогового окна с использованием группы переключателей

- Перемещение руки к графическому устройству ввода данных:
Н
- Перемещение курсора к необходимому переключателю в группе:
Н Р
- Нажатие на необходимый переключатель:
Н Р К

В половине случаев в интерфейсе уже будет выбрано требуемое направление перевода, и поэтому Холу не придется кликать на переключатель. Сейчас мы рассматриваем случай, когда переключатель не установлен в требуемое положение.

- Перемещение рук снова к клавиатуре:
Н Р К Н
- Ввод четырех символов:
Н Р К Н К К К К
- Нажатие клавиши <Enter>:
Н Р К Н К К К К К

Нажатие клавиши <Enter> завершает часть анализа, касающуюся метода. В соответствии с правилом 0 мы ставим оператор М перед всеми операторами К и Р за исключением операторов Р, указывающих на аргументы, которых в нижеследующем примере нет:

Н М Р М К Н М К М К М К М К

Правило 1 предписывает заменить Р М К на Р К и удалить все другие операторы М, которые являются ожидаемыми (в указанном примере таких нет). Кроме того, правило 2 предписывает удалять операторы М в середине цепочек. После применения этих двух правил остается следующая запись:

Н М Р К Н М К К К М К

В соответствии с правилом 4 следует оставить оператор М перед конечным К. Правила 3 и 5 в данном примере не применяются.

Следующий шаг – это заменить символы операторов на соответствующие временные интервалы (напомним, что К = 0,2; Р = 1,1; Н = 0,4; М = 1,35).

$$H + M + P + K + H + M + K + K + K + K + M + K =$$

$$0,4 + 1,35 + 1,1 + 0,2 + 0,4 + 1,35 + 4 * (0,2) + 1,35 + 0,2 = 7,15 \text{ с}$$

В случае, когда переключатель уже установлен в требуемое положение, метод действий становится следующим:

М К К К К М К

$$M + K + K + K + K + M + K = 3,7 \text{ с}$$

По условиям задачи оба случая являются равновероятными. Таким образом, среднее время, которое потребуется Холу на использование интерфейса для перевода из одной шкалы в другую, составит $(7,15 + 3,7)/2 \approx 5,4 \text{ с}$. Но поскольку описанные два метода являются разными, Холу будет трудно использовать их автоматически. Нерешенной проблемой количественных методов анализа остается оценка процента появления ошибок при использовании данной модели интерфейса.

Далее мы рассмотрим графический интерфейс, в котором используется известная всем метафора.

4.2.3.3. Интерфейс для Хола: вариант 2. ГИП (GUI, graphical user interface)

В интерфейсе, показанном на рис. 4.3, используется наглядное отображение термометров. Хол может поднять или опустить указатель на каждом термометре методом перетаскивания с помощью ГУВ. Хол определяет, какой ему необходимо сделать пересчет, перемещая стрелку указателя либо по шкале Цельсия, либо по шкале Фаренгейта. Холу не требуется вводить символы посредством клавиатуры – он просто выбирает значение температуры на одном из термометров. При перемещении указателя на одном термометре указатель на другом перемещается на соответствующее значение. Точность устанавливается с помощью регуляторов масштабирования шкал. Также возможно изменить текущий диапазон значений. Изменение шкалы или диапазона на одном термометре автоматически приводит к соответствующему изменению на другом. Точное числовое значение отображается на перемещаемой стрелке. Температура показывается как в числовом виде, так и с помощью уровня градусника, поэтому Хол может, на свое усмотрение, пользоваться либо графическим вариантом представления данных, либо символьным. Сервис «Автомед» позволяет установить диапазоны термометров с центром в районе 37 градусов шкалы Цельсия и 98.6 градусов Фаренгейта на случай, если кто-то из сотрудников работает со значениями температуры тела человека. Эта опция служит для экономии времени.

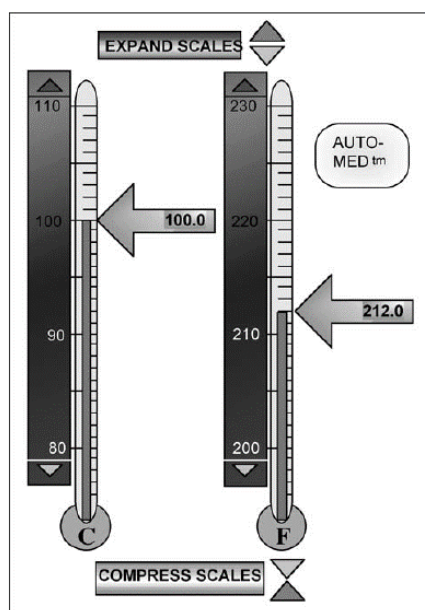


Рис. 4.3. ГИП для задачи Хола

С помощью нажатия кнопок «Расширить шкалу» (Expand Scales) и «Сжать шкалу» (Compress Scales) можно уменьшить или увеличить цену деления шкал в 10 раз. Для перехода к значению, которое в данный момент не видно на экране, Хол расширяет шкалу, затем прокручивает до нужного места на шкале, устанавливает стрелку на необходимое температурное значение и потом сжимает шкалу до получения требуемой точности, при необходимости подстраивая стрелку указателя.

Провести анализ этого графического интерфейса с помощью модели скорости печати GOMS довольно сложно, поскольку способ, которым Хол может его использовать, зависит от того, где в данный момент установлена стрелка указателя, какой необходим диапазон температур и какая требуется точность. Рассмотрим сначала простой случай, при котором диапазон температурных шкал и точность перевода уже находятся в желаемом положении. Анализ позволит определить минимальное время, необходимое для использования этого интерфейса.

- Запишем, какие жесты использует Хол, когда перемещает руку к ГУВ, щелкает по кнопке и удерживает ее, указывая на стрелку одного из термометров:

Н Р К

- Продолжим записывать те жесты, которые использует Хол для перемещения стрелки к необходимому температурному значению и отпускает кнопку ГУВ

Н Р К Р К

- Поставим операторы М в соответствии с правилом 0:

Н М Р М К М К

- Удалим два оператора М в соответствии с правилом 1:

Н М Р К К

Когнитивные единицы, разделители последовательностей и т. д. здесь не используются, поэтому правила 2-5 не применяем. Складывая значения операторов, получаем общее время:

Н М Р К К

$$0,4 + 1,35 + 1,1 + 0,2 + 0,2 = 3,25 \text{ с.}$$

Результат вычисления относится к удачному случаю, когда исходный термометр уже предустановлен на требуемый диапазон и точность.

Теперь рассмотрим случай, при котором Хол расширяет шкалу, чтобы увидеть необходимое температурное значение, изменяет диапазон, сжимает шкалу, чтобы получить требуемую точность, и затем перемещает стрелку указателя. Далее я привожу общую запись метода, который использует Хол, без промежуточных шагов. (Я исхожу из того, что Хол является опытным пользователем и не прокручивает шкалу туда и обратно, чтобы найти на ней нужный участок.) Холу приходится несколько раз пользоваться стрелками для прокрутки температурной шкалы. На каждую операцию прокручивания экрана может потребоваться нескольких жестов. Кроме того, требуется время на то, чтобы отобразить изменения на экране, связанные с его прокруткой. Чтобы оценить время прокручивания, я построил такой интерфейс и измерил эти значения. Все они были равны 3 с и более. Обозначая время прокручивания шкал через S, запишем последовательность жестов, которые применяет Хол.

Н Р К S К Р К S К Р К S К Р К К

В соответствии с правилами расставляем операторы М:

$$Н + 3(М + Р + К + S + К) + М + Р + К + К$$

$$0,4 + 3 * (1,35 + 0,2 + 3,0 + 0,2) + 1,35 + 0,4 + 0,2 + 0,2 = 16,8 \text{ с}$$

За исключением редких случаев, когда шкалы уже с самого начала установлены правильно, идеальному пользователю понадобится более 16 с. на то, чтобы выполнить перевод из одной шкалы в другую, тогда как реальный, т. е. не идеальный пользователь, может сбивать шкалы и стрелки указателей, и поэтому ему понадобится даже больше времени.»

Анализ двух вариантов интерфейса по модели GOMS показал, что они существенно различаются по скорости решения пользователем поставленной задачи. Этот параметр (скорость) можно использовать в качестве критерия выбора варианта интерфейса.

1. Найти в Интернете 3 сайта схожей тематики (по заданию преподавателя).
2. Выполнить на каждом из выбранных сайтов одно и то же действие (поиск информации, регистрация, пред заказ товара и т.п.), измеряя затраченное время.
3. Рассчитать время, требуемое для выполнения этого действия по модели GOMS.
4. Сравнить теоретические и эмпирические значения.
5. Сформулировать выводы.
6. Составить отчет.
7. Защитить выполненную работу.