

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"
ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**

**МОДЕЛЬ ДОСЛІДЖЕННЯ КОРИСТУВАННЯ
GOMS**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи № 3
із курсу «Людино-машинна взаємодія»
для студентів 6.122 – Комп'ютерні науки

*Затверджено
на засіданні кафедри
Системи штучного інтелекту.
Протокол № 1 від _____*

Львів 2019

Модель дослідження користування GOMS. Методичні вказівки до лабораторної роботи № 3 для студентів спеціальностей 6.122 – Комп'ютерні науки / Укл. Маркелов Олександр Едуардович – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2019. –25 с.

Укладач: Маркелов Олександр Едуардович, доцент.

Відповідальний за випуск: .

Рецензенти:

1. МЕТА ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Метою роботи є ознайомлення із варіантами моделі GOMS для дослідження часових параметрів інтерфейсу користувача у технічних системах, вивчення часових інтервалів взаємодій із конструктивами інтерфейсу користувача.

У результаті виконання лабораторної роботи студенти повинні:

- **знати** варіанти моделі GOMS, систематизацію часових проміжків для дій користувача у системі «людина-машина», їхні властивості, параметри, варіанти застосування;

- **вміти** правильно задавати значення часових інтервалів діяльності, ієрархію послідовності взаємодій; варіантності досягнення цілей користувачами й процедурного шляху досягнення цих цілей на полі інтерфейсної взаємодії. Вміти застосовувати спеціалізовані редактори для опису моделі GOMS.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

GOMS (Goals, Operators, Methods, Selections rules) - спеціалізована модель людського інформаційного процесора для спостереження за взаємодіями людина-комп'ютер, яка описує когнітивну структуру користувача за чотирма компонентами. Модель описана у книзі «Психологія взаємодії з комп'ютером людини» в 1983 році Стюарт К. Кард, Томасом П. Мораном та Алленом Ньюеллом (Stuart K. Card, Thomas P. Moran and Allen Newell). Автори пропонують: набір цілей (Goals), набір операторів-дій (Operators), набір методів (Methods) досягнення цілей та набір правил вибору (Selections rules) для вибору серед конкурентоспроможних способів для досягнення цілей. GOMS - це широко використовуваний метод фахівцями з юзабіліті (зручності використання) для дизайнерів комп'ютерних систем, оскільки він дає кількісні та якісні прогнози, як люди будуть використовувати запропоновану систему.

Ця модель описує способи якими користувач може досягти своєї цілі протягом того часу, яким використовує систему. Наприклад: якими всіма способами можна скопіювати файл (через меню; або через контекстні меню; або через натискання на кнопки панелі керування; або через клавіатурні скорочення та інше комбіновані способи). Потім кожен із цих способів складається і описується “операторами” моделі GOMS. “Оператори” (дії) - це конкретні кроки, які виконує користувач, при цьому кожному кроку відповідає певний час на виконання. Сукупність усіх кроків із часом визначає загальний

час, який витратить користувач, якщо застосує цей спосіб виконання свого завдання.

За допомогою моделі GOMS аналітик зручностей зможе оцінити певну взаємодію та обчислити її достатньо швидко й легко. Для цього попередньо мають бути отримані дані вимірювання середнього часу для кожної окремої дії користувача із типовими елементами інтерфейсу, та експериментально виміряні із високим ступенем точності.

Недоліки моделі:

- цю модель варто застосовувати лише для дослідження взаємодії кваліфікованих користувачів, які усвідомлюють основні принципи і компоненти інтерфейсу. Для користувачів-новачків можуть виникати проміжні помилки і затримки, що значно змінюють загальний час взаємодії.
- Застосування моделі для користувачів, що довгий час користуються цим же самим інтерфейсом, теж нівелює адекватність через набуття автоматизму у діях користувача.
- Модель не здійснює облік помилок користувача
- Психологічне навантаження на користувача теж не розглядається моделлю, і це є непередбачуваною змінною. А також не враховується втома від тривалої взаємодії.
- Модель вирішує лише зручність в часі використання технічної системи, й не враховує її функціональність.
- У моделі не враховані показники фізичних обмеження користувача (інвалідність)

2.1 Варіант моделі CMN-GOMS

Узагальнена модель CMN-GOMS (Card, Moran and Newell GOMS) - це первинна модель описана їхніми авторами в 1983 році. Здійснює початковий формальний опис завдань та правил взаємодії. Приклади наведені далі.

Приклад №1 для сценарію “Видалення файлу у Провіднику OS Windows:

Мета: СТЕРТИ ФАЙЛ

- . **Підмета:** ОБРАТИ ФАЙЛ
- . [обрати спосіб: **Мета:** Застосувати клавіатуру
- . **Мета:** Застосувати меню]
- . Що обрали:
- . Підмета: у який спосіб стерти
- . [Обрати спосіб: **Мета:** метод стерти клавіатурою
- . **Дія:** стрілками на клавіатурі виділити файл
- . **Дія:** натиснути кнопку DELETE
- . **Підмета:** Підтвердити стирання.....
- . **Мета:** Метод випадання засобами підменю

.	.	.	Дія: мишу пересунути над іконкою файлу
.	.	.	Дія: Клікнути правою кнопкою миші
.	.	.	Дія: У меню побачити команду стерти
.	.	.	Дія: Пересунути мишу до команди стерти
.	.	.	Дія: Клікнути лівою кнопкою миші
.	.	.	Підмета: Підтвердити стирання.....
.	.	Мета: Метод "потягнути і кинути"	
.	.	.	Дія: мишу пересунути над іконкою файлу
.	.	.	Дія: натиснути ліву кнопку миші
.	.	.	Дія: виявити, де є іконка "Смітника"
.	.	.	Дія: пересунути мишу до "Смітника"
.	.	.	Дія: відпустити ліву кнопку миші]
.	.	.	Підмета: Підтвердити стирання.....

*Для обрання способу дії стирання: Якщо руки над клавіатурою, то застосувати Метод випалення клавішею , інакше , якщо видима іконка "Смітника", то використати Метод "Потягти й кинути", у довільній іншій ситуації використати Метод "Меню випадання для правої кнопки миші"

Кінець.

Звісно, що ці кроки варто ще деталізувати, врахувавши саме поточний стан вікна, спосіб відображення списку файлів

Приклад №2 "Копіювання та вставлення тексту"

Мета: Скопіювати та Вставити текст

Мета: Скопіювати текст

Мета: Виділити текст

Дія: Пересунути курсор на початок фрагменту текста

Дія: Натиснути ліву кнопку миші

Дія: Пересунути курсор до кінця текста

Дія: Переконатися у підсвічуванні виділення тексту

Мета: Вибір варіанту команди Копіювання

Вибрати*:

Мета: Застосувати мишу

Дія: пересунути курсор на меню Редагування

Дія: Натиснути кнопку миші

Дія: Перемістити курсор на пункт меню Копіювати

Дія: Переконатися у підсвічуванні пункта меню

Дія: відпустити кнопку миші

Мета: Застосувати клавіатуру

Дія: Натиснути кнопку Ctrl

Дія: Натиснути кнопку C

Дія: Відпустити кнопки

Мета: Вставити текст [.....]

***Правило** вибору для «Мети варіанту команди Копіювання»:

Якщо руки над клавіатурою,

то вибери Мету: застосувати клавіатуру,

інакше вибери Мету: Застосувати мишу

2.2. Варіант моделі KLM-GOMS

Keystroke-level Model (KLM) - спрощена версія CMN моделі, в якій використовуються тільки оператори, немає цілей, методів або правил вибору. Аналітик просто перераховує натискання на клавіші, руху мишею, які повинен зробити користувач, щоб вирішити задачу, а потім використовує кілька простих евристичних правил, щоб розставити оператори М (оператори ментальної підготовки).

Таблиця 1. Часові параметри для типів дій у моделі KLM-GOMS

№	Тип оператора моделі	Час, секунди	Опис
1	К	0.2 (середнє)	Натискання клавіші. Час, який необхідний для натискання однієї клавіші.
		0.35	Якщо натискання одинарної кнопки.
		0.22	Якщо безперервне впевнене набиравання (швидкість 55 слів за хвилину)
		0.28	Якщо середнє набиравання 40 слів за хвилину
		1.20	Якщо користувач мало знайомий із клавіатурою
		0.08	Якщо натискання ще кнопки SHIFT або CTRL
2	T(n)	n*K	Послідовність натискань n-клавіш. Час, необхідний для того, щоб натиснути послідовно кілька n штук клавіш.
3	P	1.1	Вказання чогось. Час, необхідний користувачу, щоб вказати якусь позицію на екрані монітора (чи мишею, чи дотиком)
4	B	0.1	Натиснути / відпустити кнопку миші. Час, необхідний користувачу, щоб натиснути або відпустити кнопку миші
5	BB	0.2	Клік кнопкою миші. Час, необхідний користувачу, щоб зробити один клік мишею.
6	H	0.4	Переміщення. Час, який необхідний користувачу, щоб перемістити руку з клавіатури на мишу (перо) чи із миші на клавіатуру
7	M	1.2	Ментальна підготовка. Час, необхідний користувачу для того, щоб розумово підготуватися до наступного кроку.
8	W (t)	0.1	Відповідь системи. Реальний час очікування, поки система виконує завдання користувача

Ментальні операції ставляться за правилами:

Правило 0

Початково розставити оператори М. Оператори М слід встановлювати перед усіма операторами К (натискання клавіші), а також перед усіма операторами Р (вказівка за допомогою «миші», «стілуса»), призначеними для вибору команд, але перед операторами Р, призначеними для вказування на аргументи цих команд, ставити оператор М не слід.

Правило 1

Видалення очікуваних операторів М. Якщо оператор, наступний за оператором М, є повністю очікуваним з точки зору оператора, що передує М, то цей оператор М може бути видалений. Наприклад, якщо ви переміщуєте «мишу» з наміром натиснути її кнопку після досягнення мети руху, то, відповідно до цього правила, слід видалити оператор М, встановлюваний за правилом 0. У цьому випадку послідовність дій РМК перетворюється в дії РК.

Правило 2

Видалення операторів М всередині когнітивних одиниць. Якщо рядок виду МКММКМ... належить когнітивної одиниці, то слід видалити всі оператори М, крім першого. Когнітивною одиницею є безперервна послідовність символів, що вводять, які можуть утворювати назву команди або аргумент. Наприклад, якщо набирається текстова фраза або послідовність числа 4564.23, то це є прикладами когнітивних одиниць.

Правило 3

Видалення операторів М перед послідовними розділювачами. Якщо оператор К означає зайвий розділювач, що стоїть в кінці когнітивної одиниці (наприклад, розділювач команди, наступний відразу за розділювачем аргументу цієї команди), то слід видалити оператор М, що стоїть перед ним.

Правило 4

Видалення операторів М, які є перериваннями команд. Якщо оператор К є розділювачем, що стоять після цілого рядка (наприклад, назва команди або будь-яка послідовність символів, яка кожного разу вводиться в незмінному вигляді), то слід видалити оператор М, що стоїть перед ним. (Додавання розділювача стане звичною дією для користувача, і тому розділювач стане частиною рядки і не буде вимагати спеціального оператора М.) Але якщо оператор К є розділювачем для рядка аргументів або будь-якої іншої зміни рядка дій, то оператор М слід зберегти перед ним.

Правило 5

Видалення накладення операторів М. Будь-яку частину оператора М, яка перекриває оператор W(t), що означає затримку, пов'язану з очікуванням відповіді комп'ютера, враховувати не слід.

Приклад №3. Застосувати модель KML-GOMS, щоб у текстовому редакторі створити новий файл, набрати фразу “Hello, World.”; зберегти документ як “Hello”; роздрукувати документ, закрити редактор.

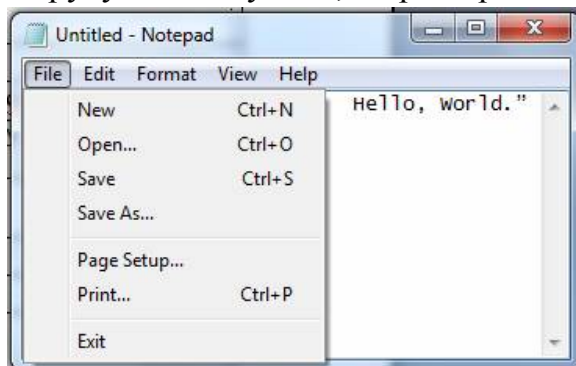


Рис.2.1 Вікно й меню команд текстового редактора

Розв’язок: варіант «А» із застосуванням миші:

Будемо вважати, що час затримки відповіді системи редактора = 0, і є сталою весь час. Будемо використовувати середню швидкість набирання літер тексту (55 слів за хвилину) $K=0.2$. Будемо вважати, що редактор вже є запущений і руки над поверхнею пристрою комп’ютера.

№	Тип оператора моделі	Час, секунди	Опис
1	H+P+B+P+B	2.8	Створити новий файл
2	H+15*K	3.4	Набрати слова фрази “Hello, World.”
3	H+P+B+P+B+H+5*K+K	4.4	Зберегти файл із назвою файлу
4	H+P+B+P+B+P+BV	4.1	Роздрукувати
5	P+B+P+BV	2.5	Виключити текстовий редактор
Сумарний час		17.2	

Розв’язок: варіант «Б» із застосуванням коротких комбінації клавіш:

№	Тип оператора моделі	Час, секунди	Опис
1	H+(2*K)	0.8	Створити новий файл
2	15*K	3.0	Набрати слова фрази “Hello, World.”
3	(2*K)+(5*K)+K	1.6	Зберегти файл із назвою файлу
4	(2*K)+K	0.6	Роздрукувати
5	(2*K)+K	0.6	Виключити текстовий редактор
Сумарний час		6.6	

Приклад №4. Перетягти «мишею» файл у корзину видалених файлів.

Розв'язок:

№	Тип оператора моделі	Час, секунди	Опис
1	М	1.2	Обдумування своєї дії користувачем. Ініціація процесу видалення.
2	М	1.2	Обдумування своєї дії користувачем. Знайти іконку із файлом на екрані монітору.
3	Р	1.1	Перемістити вказівник «миші» до іконки із файлом.
4	ВВ	0.2	Клік кнопкою «мишкою» на іконці з файлом і утримання.
5	Р	1.1	Перемістити вказівник «миші» до іконки із «Смітником» видалених файлів.
6	В	0.1	Відпустити кнопку «миші».
7	Р	1.1	Перемістити вказівник «миші» до якогось іншого вікна.
Сумарний час		6.0	

Приклад №5. Видалити файл у корзину видалених файлів комбінацією клавіш і «миші».

Розв'язок:

№	Тип оператора моделі	Час, секунди	Опис
1	М	1.2	Обдумування своєї дії користувачем. Ініціація процесу видалення.
2	М	1.2	Обдумування своєї дії користувачем. Знайти іконку із файлом на екрані монітору.
3	Р	1.1	Перемістити вказівник «миші» до іконки із файлом.
4	В	0.1	Клік кнопкою «мишкою» на іконці з файлом
5	В	0.1	Відпустити кнопкою «мишкою» над іконкою з файлом
6	Н	0.4	Перемістити руку зі «миші» на клавіатуру.
7	К	0.08	Натиснути і утримувати кнопку «CTRL».
8	К	0.35	Натиснути кнопку «D».

9	М	1.2	Обдумування своєї дії користувачем. Переконатися для підтвердження видалення файлу.
10	М	1.2	Обдумування своєї дії користувачем. Знайти кнопку «Так».
11	Н	0.4	Перемістити руку зі клавіатури на «мишу».
12	Р	1.1	Перемістити вказівник «миші» до кнопки «Так».
13	В	0.1	Клік кнопкою «мишкою» на кнопці «так»
Сумарний час		8.53	

Приклад №6. Застосувати модель KML-GOMS для запуск сканування диска C:\ в антивірусі, коли це виконує досвідчений користувач (експерт)

Розв'язок:

№	Тип оператора моделі	Час, секунди	Опис
1	Н	0.4	Переміщення руки до маніпулятора «миша».
2	М	1.2	Обдумування своєї дії користувачем
3	Р	1.1	Перемістити вказівник «миші» до розділу «Сканувати комп'ютер» в меню.
4	ВВ	0.2	Клік «мишкою».
5	М	1.2	Обдумування своєї дії користувачем
6	Р	1.1	Перемістити вказівник «миші» до розділу «Виберіть папку для сканування», до кнопки «Пуск».
7	ВВ	0.2	Клік «мишкою».
8	М	1.2	Обдумування своєї дії користувачем
9	Р	1.1	Перемістити вказівник «миші» до «галочки» «Локальний диск С».
10	ВВ	0.2	Клік «мишкою».
11	М	1.2	Обдумування своєї дії користувачем
12	Р	1.1	Перемістити вказівник «миші» до кнопки «Ок».
13	ВВ	0.2	Клік «мишкою».
Сумарний час		10.4	

Приклад №7. Віконна форма перетворення температури у шкалах Цельсія чи Фаренгейта.

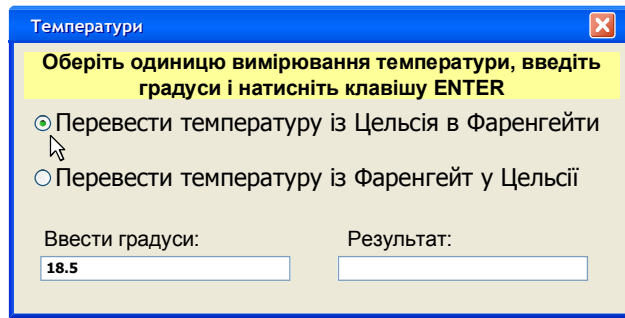


Рис. 2.2. Вікно інтерфейсу користувача «Переведення температур»

Розв'язок:

1.) Переміщення руки до графічного пристрою введення даних: **Н**

2.) Переміщення курсора до необхідного перемикача в групі: **Н Р**

3.) Натискання на необхідний перемикач: **Н Р К**. У половині випадків в інтерфейсі вже буде вибрано потрібному напрямку перекладу, і тому не доведеться кликати на перемикач. Розглядаємо випадок, коли перемикач не встановлений в потрібне положення.

4.) Переміщення рук знову до клавіатури: **Н Р К Н**

5.) Введення чотирьох символів (18.5) : **Н Р К Н К К К К**

6.) Натискання клавіші <Enter>: **Н Р К Н К К К К К**. Натискання клавіші <Enter> завершує частину аналізу, що стосується методу KML-GOMS.

7.) Відповідно до «правила 0» ми ставимо оператор **М** перед усіма операторами **К** й **Р** за винятком операторів **Р**, що вказують на аргументи, яких в прикладі немає: **Н М Р М К Н М К М К М К М К М К**

8.) «Правило 1» наказує замінити **РМК** на **РК** й видалити всі інші оператори **М**, які є очікуваними (у зазначеному прикладі таких немає).

9.) Крім того, «правило 2» наказує видаляти оператори **М** в середині ланцюжків. Після застосування цих двох правил залишається такий запис: **Н М Р К Н М К К К К М К**

10.) Відповідно до «правила 4» слід залишити **М** перед кінцевим **К**.

11.) «Правила 3» та «5» у поданому прикладі не застосовуються.

12.) Наступний крок - це замінити символи операторів на відповідні тимчасові інтервали (нагадаємо, що $K = 0.2$; $P = 1.1$; $H = 0.4$; $M = 1.2$).

$$H + M + P + K + H + M + K + K + K + K + M + K = 0.4 + 1.2 + 1.1 + 0.2 + 0.4 + 1.2 + 4 * (0.2) + 1.2 + 0.2 = 6.7 \text{ с}$$

13.) У разі коли перемикач вже встановлений в потрібне положення, метод дій стає наступним: **М К К К К М К**

$$M + K + K + K + K + M + K = 1.2 + 4 * (0.2) + 1.2 + 0.2 = 3.4 \text{ с}$$

14.) За умовами задачі обидва випадки є рівноймовірними. Таким чином, середній час, який буде потрібно на використання інтерфейсу для переведення з однієї шкали в іншу, становитиме $(6.7 + 3.4) / 2 = 5.05 \text{ с}$.

3. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

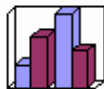
1. Що таке модель GOMS?
2. Яке розшифрування аббревіатури GOMS?
3. У якому році вперше описаний із варіантів моделі GOMS?
4. Для якого типу користувачів слід застосовувати модель GOMS?
5. На яких етапах оцінювання інтерфейсу слід застосовувати модель GOMS?
6. Яким чином враховуються помилки дій користувачів у моделі GOMS?
7. Яка типова схема опису для узагальненої моделі CMN-GOMS?
8. Який час є усереднений для натискання клавіші у моделі KLM-GOMS?
9. Який час є для натискання одинарної клавіші у моделі KLM-GOMS?
10. Який час для безперервного швидкісного натискання клавіші у моделі KLM-GOMS?
11. Який час є для натискання клавіші в користувача, що мало знайомий із клавіатурою за моделлю KLM-GOMS?
12. Який час є усереднений для натискання клавіші у моделі KLM-GOMS?
13. Який час для натискання комбінацій службових клавіш у моделі KLM-GOMS?
14. Який час для вказання позиції на екрані у моделі KLM-GOMS?
15. Який час є для натискання чи відпускання клавіші «миші» у моделі KLM-GOMS?
16. Який час для кліку «мишею» у моделі KLM-GOMS?
17. Який час є у користувача для переміни рук із клавіатури на «мишу» чи навпаки у моделі KLM-GOMS?
18. Що таке ментальна підготовка у моделі GOMS?
19. Який час є для ментальної підготовки у моделі KLM-GOMS?
20. Чим визначається час відповіді технічної системи у моделі KLM-GOMS?
21. Як формулюється і яка сутність “правила 0» для ментальних операцій в моделі GOMS?

22. Як формулюється і яка сутність “правила 1» для ментальних операцій в моделі GOMS?
23. Як формулюється і яка сутність “правила 2» для ментальних операцій в моделі GOMS?
24. Як формулюється і яка сутність “правила 3» для ментальних операцій в моделі GOMS?
25. Як формулюється і яка сутність “правила 4» для ментальних операцій в моделі GOMS?
26. Як формулюється і яка сутність “правила 5» для ментальних операцій в моделі GOMS?
27. Як розраховується загальний час інтерфейсу за моделлю GOMS?

4. ЗАГАЛЬНЕ ЛАБОРАТОРНЕ ЗАВДАННЯ

1. Ознайомитися з відомостями про загальні властивості моделі GOMS.
2. Отримати у викладача індивідуальне лабораторне завдання на поточний навчальний рік.
3. Встановити найбільшу роздільчу здатність екрану. Налаштувати одночасне відображення на екрані всіх панелей інтерфейсу користувача програмного забезпечення. Зробити копії екрану (PrintScreen) всіх основних, діалогових та допоміжних вікон програмного забезпечення, щоб було охоплено всі інтерфейси. Файли зберегти у форматі *.png з назвами за шаблоном: <рік>_<група>_<прізвище>_lab3_screen_<xxx>.png (наприклад: 2019_kn307_ivanenko_lab3_screen_015.png). Зображення вставити у звіт як рисунки.
4. Для отриманих копій вікон (від 3 шт.) програмного забезпечення (PrintScreen), необхідно окремо по черзі сформувати ієрархічні описові сценарії за моделлю CMN-GOMS (див. приклад №1 та приклад №2 теоретичних відомостей). Для цього варто й можна використати редактор когнітивного калькулятора Cogulator (Cogulator - когнітивний калькулятор часової взаємодії користувача <http://cogulator.io> Відео канал: https://www.youtube.com/channel/UCkTZ6GkRHfzu2zDGm_b9sYA).

5. Отримані результати сценаріїв та копії вікон із редактора Cogulator й вставити у звіт.
6. Для отриманих копій вікон (від 3 шт.) програмного забезпечення (PrintScreen), необхідно окремо по черзі сформувати часові таблиці операцій за моделлю KLM-GOMS (див. приклад №3, №4, №5, №6, №7) . Розрахунки часу краще зробити в Microsoft Excel або Google Таблиці. Результати таблиць вставити у звіт.



7. Побудувати стовпцеві діаграми на основі таблиць із попереднього пункту завдання, де відображається сумарний час для кожного типу операцій дій (див. у таблицю 1 теоретичних відомостей, 2-го колонка) для Ваших вікон інтерфейсу.
8. Оформити звіт про виконання лабораторної роботи у електронному вигляді у форматі Microsoft Word (*.doc /*.docx) чи Google Docs та після перевірки викладачем у роздрукованому на папері варіанті.

5. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ПРО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Звіт про виконання лабораторної роботи оформляється у двох варіантах:

1) В електронному вигляді:

- звіт у файлі формату Microsoft Word 2003-2019 (*.doc/*docx) з назвою файлу за шаблоном: <рік>_<група>_<прізвище>_lab3.doc (наприклад: 2019_kn307_ivanenko_lab3.doc) або у форматі Google Docs;
- статистичні дані для вікон програмного забезпечення у файлі формату Microsoft Excel 2003-2019 (*.xls / *.xlsx) з назвою файлу за шаблоном: <рік>_<група>_<прізвище>_lab3_table.xls (наприклад: 2019_kn307_ivanenko_lab3_table.xls);
- діаграма у графічному файлі у форматі *.png з назвами за шаблоном: <рік>_<група>_<прізвище>_lab3_diag.png (наприклад: 2019_kn307_ivanenko_lab3_diag.png)
- набір файлів копій екрану (PrintScreen). Файли зберегти у форматі *.png з назвами за шаблоном:

<рік>_<група>_<прізвище>_lab3_screen_<xxx>.png (наприклад: 2019_kn307_ivanenko_lab3_screen_015.png);

- файли із проекту когнітивного калькулятора Cogulator.
- усі ці файли необхідно стиснути архіватором *.zip / *.rar (шаблон назви файлу архіву – аналогічний).

- 2) Паперовий вигляд звіту має бути роздрукований на білих аркушах паперу формату А4 з одного боку і зшитий скріпкою лише з верхньої лівої сторони аркушів.

Після захисту роботи електронні та паперові звіти здаються викладачу для зберігання на кафедрі. Звіт повинен бути підготовлений українською мовою (з елементами англomовної термінології), акуратно та грамотно, з дотриманням правил оформлення ділової документації та державними стандартами.

Звіт повинен містити такі розділи:

1. Титульний аркуш з номером лабораторної роботи, назви предмету та темою роботи відповідно до стандартного взірця.
2. Мета виконання лабораторної роботи.
3. Короткі теоретичні відомості із даними, які використані при роботі над індивідуальним завданням.
4. Індивідуальне завдання з детальним формулюванням розв’язуваної задачі.
5. Набір копій екрану (PrintScreen) всіх основних, діалогових та допоміжних вікон досліджуваного програмного забезпечення.
6. Сценарії взаємодій для копій екрану за модуллю CMN-GOMS.
7. Таблиця результатів статистичного дослідження часових взаємодій за моделлю KLM-GOMS для вікон інтерфейсу користувача програмного забезпечення.
8. Стовпцева діаграма на основі таблиці зі всіма підписами параметрів.
9. Короткий аналіз отриманих результатів і висновки до лабораторної роботи.

6. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Stuart K. Card, Thomas P. Moran, Allen Newell. The Psychology of Human-Computer Interaction, Publisher: Lawrence Erlbaum Associates; 1 edition (February 3, 1986), 469 pages, ISBN-13: 978-0898598599, ISBN-10: 0898598591
2. Kieras, David. "Using the Keystroke-Level Model to Estimate Execution Times" (PDF). p. 3. Retrieved 22 June 2015.

3. Li, Hui; Liu, Ying; Liu, Jun; Wang, Xia; Li, Yujiang; Rau, Pei-Luen Patrick (2010). Extended KLM for mobile phone interaction: a user study result. CHI EA '10 CHI '10 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. New York: ACM. ISBN 978-1-60558-930-5.
4. Rice, A.D.; Lartigue, J. W. (2014). Touch-Level Model (TLM): Evolving KLM-GOMS for Touchscreen and Mobile Devices Categories and Subject Descriptors. ACM SE '14 Proceedings of the 2014 ACM Southeast Regional Conference Article No. 53. pp. 1–6. doi:10.1145/2638404.2638532. ISBN 9781450329231.
5. Cogulator - когнітивний калькулятор часової взаємодії користувача <http://cogulator.io>
6. CogTool - це інструмент когнітивного прототипування <https://github.com/cogtool/cogtool/releases>

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

МОДЕЛЬ ДОСЛІДЖЕННЯ КОРИСТУВАННЯ GOMS

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи № 3
для студентів спеціальностей 6.122 – Комп'ютерні науки

Укладач: Маркелов Олександр Едуардович

Редактор Маркелов Олександр Едуардович

Комп'ютерне верстання Маркелов Олександр Едуардович

Друк на різнографі.

Наклад 15 прим.

Поліграфічний центр

Видання кафедри «Системи штучного інтелекту»,
Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Національного університету “Львівська політехніка”
вул. С. Бандери, 12, навч. корп. 20, кім. 126, 79013, Львів

ВАРІАНТИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ

Примітка: індивідуальні завдання видаються особисто студенту під підпис на початку семестру під час пар.

- 1) Студент самостійно може вибрати довільний програмний продукт, який має GUI (наприклад систему проектування, архіватор, текстовий редактору, систему програмування IDE, систему математичних розрахунків та інші. Варто обирати такий ПП, щоб можна було проаналізувати чим більше елементів GUI. Можуть бути онлайн сайти (наприклад: онлайн редактори, форуми
- 2) Назву програмного продукту та онлайн посилання на нього студент вносить в загальний онлайн список всіх студентів свого потоку. Інші студенти зайняті ПП вже не обирають, а підшукують інші, або інші версії цього ж ПП.
- 3) Онлайн папку для студентів викладач показує на лекції.
- 4) Викладач онлайн відзначає в таблиці статус чи варто обрати цей ПП, чи може варто підібрати інший для аналізування.