

Sistemas Interactivos Confiáveis

Mestrado em Engenharia Informática

Ficha Prática #01

José Creissac Campos
jose.campos@di.uminho.pt

(v. 1.1)

Conteúdo

1	Objectivos	1
2	KLM – Keystroke-level Model	1
2.1	Operadores tradicionais KLM	1
2.2	Regras para colocação do operador M	2
2.3	Ferramentas	2
3	Exercícios	3
3.1	KLM	3
3.2	Erros de utilização	5
3.3	Perfis do Utilizador	6

1 Objectivos

1. Aprender e praticar KLM.
2. Treinar a definição de perfis de utilizador.

2 KLM – Keystroke-level Model

O KLM é um método baseado no conhecimento empírico do sistema psicomotor humano que permite analisar desempenho na realização de tarefas previamente conhecidas. O método é útil para comparar desempenho previsto de métodos de operação alternativos. Cada tarefa é dividida em operações físicas ao nível do dispositivo (premir uma tecla, mover o rato, premir o botão do rato, etc.) e a cada tipo de operador está associado um tempo de execução. Utilizam-se heurísticas para introduzir operações de “preparação mental” (pausas). Somam-se os tempos dos operadores para obter uma previsão do tempo de execução da tarefa.

Para auxiliar a resolução da ficha, é apresentado um conjunto de operadores típicos na Secção 2.1 e um conjunto de regras para colocação do operador de preparação mental (**M**), na Secção 2.2.

2.1 Operadores tradicionais KLM

Code	Operation	Time
K	Best Typist (135 wpm)	0.08 seconds
	Good Typist (90 wpm)	0.12 seconds
	Poor Typist (40 wpm)	0.28 seconds
	Average Skilled Typist (55 wpm)	0.20 seconds
	Average Non-secretary Typist (40 wpm)	0.28 seconds
	Typing Random Letters	0.50 seconds
	Typing Complex Codes	0.75 seconds
	Worst Typist (unfamiliar with keyboard)	1.20 seconds
P	Point the mouse to an object on screen	1.10 seconds
B	Button press or release (mouse)	0.10 seconds
H	Hand from keyboard to mouse or vice versa	0.40 seconds
M	Mental preparation	1.20 seconds
T(n)	Type string of characters	$n \times K$ seconds
W(t)	User waiting for the system to respond	

2.2 Regras para colocação do operador M

A partir da codificação com os operadores físicos/respostas do sistema, aplicar a regra 0 abaixo e depois iterar as regras 1 a 4 até a codificação convergir.

Regra 0 Inserir um **M** à frente de todos os **Ks** que não sejam parte de argumentos¹ e de todos os **Ps** que seleccionam comandos (por oposição a argumentos).

Depois, avaliar a colocação de cada **M**:

Regra 1 Se o operador que se segue a um **M** for considerado totalmente previsível, remover o **M** (por exemplo, mover o rato e clicar — **MPMK** → **MPK**).

Regra 2 Se uma sequência de **MKs** constitui uma unidade cognitiva (por exemplo, o nome de um comando), remover todos os **Ms** excepto o primeiro (por exemplo, o comando /giphy no Discord — **MKMKMKMKMKMK** → **MKMKKKK**).

Regra 3 Se um **K** é um terminador redundante (por exemplo, o terminador de um comando imediatamente após o terminador de um operando), remover o **M** à frente do **K** (no exemplo anterior, se o operando é preencher os quatro dígitos de um ano e executar o comando é premir **enter** — **MKMKKKMK**² → **MKMKKK**).

Regra 4 Se um **K** termina uma string constante (por exemplo, um **tab** após o nome de um comando), apagar o **M** à frente do **K**; mas se o **K** termina uma string variável (por exemplo, um **tab** após um argumento) então manter o **M**.

2.3 Ferramentas

Para resolver os exercícios de KLM pode recorrer a uma das seguintes alternativas:

- Calculadora com funcionalidades essenciais, disponível em: <http://www.diuminho.pt/~jfc/KLMcalc/>
- A ferramenta Cogulator, disponível em: <http://cogulator.io/>, tem funcionalidades mais avançadas, como a geração automática das string de operadores e análise da qualidade da descrição da operação. Suporta um conjunto mais alargado de operadores (ver exemplo abaixo) e várias variações do método base.

¹A definição original das regras tinha em consideração uma linguagem de comandos, mas pode ser generalizada para interfaces gráficas. Nesse contexto, o preenchimento de campos numéricos ou de texto de um formulário são considerados *argumentos*.

²Uma vez que o ano é considerado um argumento, não houve lugar à colocação de **Ms** nos **K** que o representam, durante a aplicação da regra 0.

3 Exercícios

Sugere-se a utilização da ferramenta Cogulator, para a realização dos exercícios desta secção.

3.1 KLM

1. Considere pretende apagar um ficheiro. Considere ainda as seguintes condições:

- pretende-se apagar um único ficheiro,
- o ficheiro e caixote do lixo estão visíveis,
- a mão do utilizador está inicialmente no teclado e deve ficar lá no final,
- o utilizador é *average non-secretary typist*.

A alternativa de arrastar o ficheiro para o caixote do lixo pode ser caracterizada pela string **HMPBPBH**³ a que corresponde um tempo total de 4,4s:

H mover a mão para o rato

M preparação mental

P apontar para o ficheiro

B premir o botão do rato

P arrastar para o caixote do lixo

B largar o botão do rato

H mover a mão para o teclado

Em Cogulator a mesma sequência de acções poderia ser representada por

Hands to mouse

Mental preparation

Point to file icon

Click file icon (100 ms)⁴

Point to trash

Click trash (100 ms)

Hands to keyboard

³A string considera que mover para o caixote do lixo é uma acção completamente previsível, pelo que não necessita de preparação mental.

⁴O Cogulator não tem o equivalente ao operador **B** (premir ou largar o botão do rato). Podemos redefinir a duração do click para durar 0,1s, como aqui se fez, ou acrescentar o operador.

BOLETIM DE IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

*NIF:	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
*Nome:										
*Morada:	(Rua, Avª., etc)									
Localidade:										
*Cód.postal:	0	0	0	0	-	0	0	0	0	
*Loc. do CP:										
*R.Finan.:	0	0	0	0	-					
*Telefone:	(pode colocar vários n.º.s)									
Fax:	(pode colocar vários n.º.s)									
*E-mail:										
N.º S.Social:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº DE IDENTIFICAÇÃO BANCÁRIA (NIB)										
*Banco:	0	0	0	0						
*Agência:	0	0	0	0						
*Conta:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
*Digitos de Controle:	0	0								
Nº DE IDENTIFICAÇÃO BANCÁRIA ASE (só para Escolas)										
*Banco:	0	0	0	0						
*Agência:	0	0	0	0						
*Conta:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
*Digitos de Controle:	0	0								

Figura 1: Exemplo de formulário

Considere agora que existe uma barra de menu no ambiente de trabalho e que nesta existe o menu *File*, com uma opção para apagar um ficheiro previamente seleccionado.

- Determine se a opção de utilizar o menu será mais rápida que a opção de arrastar para o caixote do lixo. A conclusão seria a mesma se o caso a considerar fosse apagar 10 ficheiros?
- Sabendo que se pretende acrescentar um atalho ($\sim D$) à opção de apagar do menu, avalie se a sua implementação tornará a interface mais rápida.
- Com base nos resultados acima, avalie o impacto de utilizar atalhos numa interface.

2. Considere a Figura 1 retirada dos slides da primeira aula. Considere ainda uma interface alternativa em que os números são preenchidos em campos de *input* textuais (e posteriormente validados pelo sistema).

- Realize uma análise comparativa das duas interfaces utilizando KLM e assumindo um utilizador “*average non-secretary typist*”. Pode simplificar a

análise considerando apenas o preenchimento de NIF e nome.

- (b) Sabendo que este formulário deverá ser preenchido por clientes, consegue identificar algum problema adicional na introdução do NIB, que a passagem para campos de texto irá agudizar? Qual?
- (c) Esse problema existirá caso quem preenche o formulário seja um funcionário? Justifique.

3. Considere o exemplo da inserção de publicações ilustrado nos vídeos fornecidos. Faça uma análise KLM das duas alternativas ilustradas (inserção publicação a publicação vs. inserção de até cinco publicações de cada vez). Para tal, considere:

- a inserção de duas publicações numa lista que já ultrapassa o tamanho do écran;
- uma *scroll constant* **S** de 2,6s (relembre que o botão adicionar está no fim da página);
- os seguintes tamanhos para as strings com que os campos do formulário de cada publicação vão ser preenchidos⁵ (uma vez que serão iguais nas duas análises, podem até ser removidas da análise):
 - referência – **T(10)**
 - ano – **T(4)**
 - URL – **T(30)**
 - item bibliográfico – **T(90)**
- que o primeiro campo (referência) fica automaticamente seleccionado e que se pode avançar entre os campos de *input* com Tab;
- que o sistema demora em média 20s a responder – **W(20)**.

Avalie ainda qual seria o impacto de não ter programado a navegação por Tabs e/ou a selecção automática do primeiro campo de texto.

3.2 Erros de utilização

1. Em grupo de dois a quatro elementos:

- (a) cada elemento deverá indicar dois ou três erros de utilização que lhe tenham acontecido ou de que tenha conhecimento;
- (b) para cada erro, procure agora em grupo identificar se se tratou de um *Slip*, um *Lapse*, ou um *Mistake*;

⁵Nos vídeos está a ser utilizado *copy&paste*, pode considerar essa alternativa se preferir

- (c) para cada tipo de erro que tenham encontrado, indiquem o exemplos que vos parece mais ilustrativo.

3.3 Perfis do Utilizador

1. Considere que lhe foi pedido o desenvolvimento de um sistema de gestão para um centro de reparações de equipamentos electrónicos. Durante uma visita, foi recolhido o seguinte cenário de utilização:

Cenário 1 O cliente dirige-se ao estabelecimento com um equipamento avariado e pede um orçamento para uma reparação. O funcionário do balcão, após se ter autenticado, regista a entrega do equipamento pelo cliente (utilizando o NIF deste para o identificar), bem como o pedido de orçamento. Após o técnico de reparações fazer o orçamento, este é enviado por email ao cliente. O cliente responde, também por email, confirmando o pedido de reparação. Quando o técnico regista a conclusão da reparação é enviada nova notificação por email ao cliente. Este vai à loja levantar o equipamento e o funcionário do balcão regista a entrega do mesmo e o pagamento.

Identifique quais os tipos de utilizador que deverão ser considerados na aplicação.

2. Considere que pretende desenvolver uma aplicação para um bar. Esta deverá permitir gerir desde o atendimento aos clientes nas mesas, até à gestão dos pedidos no balcão.
 - (a) Recorrendo à sua experiência pessoal, identifique quais os tipos de utilizador que deverão ser considerados na aplicação.
 - (b) Trabalhando em grupo, escolham um dos elementos como representativo de um dos tipos de utilizador. Os restantes elementos do grupo deverão então desenvolver o perfil desse tipo (utilize a checklist da página 24 do Módulo 3).
 - (c) Escolha um dos restantes tipos e desenvolva uma *Persona* que caracterize esse tipo de utilizador.