

DACTYL SYSTEM "S101"

Stefan S. Stefanov

Abstract: The publication refers to the tactile system "S101", which is a sequential variant of the tactile system "M101" and intended for use: tactile, tactile and keyboard. The introduction looks at ways of communicating to deaf-blind people and entering text information into small-sized devices. The description includes: formation of consecutive tactile codes; micro-gesture and keyboard use of the tactile system; description of one-handed and two-handed micro gesture systems; exemplary linguistic correspondences and advantages. The tactile system "S101" is suitable for: presenting various language and other sign information; introduction via electronic gloves and rings; tactile rendering and keyboard typing.

Keywords: tactile system; one-handed and two-handed micro gesture input; deaf-blind hand alphabets; keyboard typing in small-sized devices

ДАКТИЛНА СИСТЕМА "S101"

Стефан С. Стефанов

Абстракт: Публикацията се отнася за дактилна система "S101", явяваща се последователен вариант на тактилна система "M101" и предназначена за използване: дактилно, тактилно и клавиатурно. Във въведението са разгледани начините за комуникация при глухо-слепите хора и въвеждане на текстова информация в устройства с малки размери. Описанието включва: формиране на последователни дактилни кодове; микро-жестово и клавиатурно използване на дактилната система; описание на едноръчна и двуръчна микро жестови системи; примерни езикови съответствия и предимства. Дактилна система "S101" е подходяща за: представяне на различна езикова и друга знакова информация; въвеждане чрез електронни ръкавици и пръстени; тактилно изобразяване и клавиатурно въвеждане.

Ключови думи: дактилна система; едноръчно и двуръчно микро жестово въвеждане; глухо-слепи ръчни азбуки; клавиатурно въвеждане в устройства с малки размери

I. Въведение

Публикацията се отнася за дактилна система "S101", явяваща се вариант на определена тактилна система с помощта на която могат да се организират различни глухо-слепи ръчни азбуки и въвежда текстова информация в устройствата с малки размери.

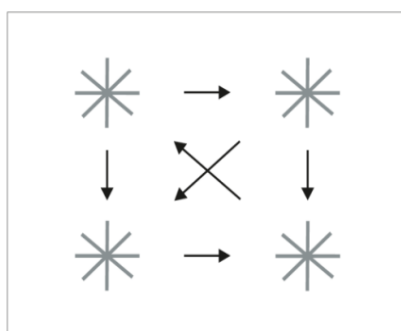
Ръчните азбуки [1] се наричат още правопис на пръстите и се основават на: едноръчни и двуръчни жестови системи и различни тактилни начини на въздействие върху дланта. Жестовите системи обикновено са тактилни версии на американския (ASL), английския (BSL) или друга форма на жестомимичен език, а въздействията върху дланта са: азбучни съответствия на Lorm [2] и Malossi; писане на букви Print on PALM и кодове на Морз и Брайл. Комуникацията с глухо-слепият човек може да бъде осъществена чрез контакт на пръсти с друг човек, владеещ процеса на тактилно подписване [3] или чрез технически средства като: електронна ръкавица, механична

ръка и компютърно разпознаване на жестове. При тактилното подписване приемникът поставя китката на ръката си върху горната част на китката на подписващия за да прочете знаците. Недостатъци на метода са: малкото на брой хората владеещи тактилното подписване; бавната комуникация; умора в пръстите и не универсалността на жестовите системи. Използването на техническо средство тип ръкавица [4], създава възможност освен за предаване и за получаване на информация чрез вибротактилна обратна връзка върху точки, намиращи се на китката. За сега най-използваното техническо средство за глухо-сляпа комуникация е ръкавицата на Lorm, но въвеждането с нея е бавно поради големия брой точки и необходимостта от точното им определяне. При компютърното разпознаване на жестове недостатъците са свързани с: неуниверсалността на жестовите система; големият брой и разнообразие от жестови форми; липсата на всеобхватни решения за разпознаване на жестове в реално време и други.

Въвеждането на текстова информация в устройства с малки размери е проблематично дори за относително малки азбучни системи. Поради това се използват различни варианти на клавиатури и техники за въвеждане, като: кръгова клавиатура разделена на осем части, избираща букви с провлачване в определени направления [5]; квадратна клавиатура разделена на девет части, имаща директен избор на букви и букви избирани с провлачване в определени направления [6]; линейна клавиатура, имаща увеличаване на докоснатата клавиатурна част и провлачване, ако буквата не е избрана точно [7]; цифрова клавиатура с последователно групиране на азбучната система, избираща букви чрез последователно търсене в групите; клавиатура проектирана извън устройството [8] и други. В по-голяма част от тези клавиатури за избора на буква се използват повече от един вида действия, а реализацията им е само виртуална.

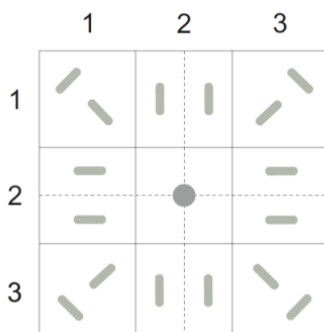
II. Описание

Дактилната система "S101" (DS-S101) е последователен вариант на тактилна система "M101" [9] и е предназначена за: използване като глухо-слепи ръчни азбуки; тактилно изобразяване и клавиатурно въвеждане. Нейната свързаност с тактилната система позволява да се "наследят" универсалните възможности за представяне и организация на езикови и други видове информации и използва от хора с увредено зрението. Тя съдържа общо 63 дактилни кода, представляващи последователни тактилните кодове и разделени по предназначение на азбучни и функционални. Азбучните кодове (Табл. 1, Прил.) наподобяват тактилните, като разликата е, че едната от двете прави линии е формирана не от отделни точки, а като непрекъсната линия. Техният брой е 50 и служат за кодиране на конкретния скрипт, често използвани думи и буквосъчетания. Функционалните кодове са 13 броя (Табл. 2, Прил.) съвпадат с тактилните и служат за увеличаване броя на азбучните кодове, както и избор на функции. Увеличаването на азбучните кодове е трикратно, всяко извършвано чрез съответен функционален код и към основните 50 кода то добавя още 150 ефективни кода. Използва се за подобряване представянето на конкретния вид информация, като например при езикова информация се представят още: главни букви, като отделни и начални на често използвани думи и буквосъчетания; контракции и съкращения; цифри и пунктуационни знаци. По-точно описани дактилните кодове представляват последователен запис на тактилните кодове, осъществен чрез двете прави линии или правата линия и центъра.



Фиг. 1. Определяне на последователността в тактилните кодове

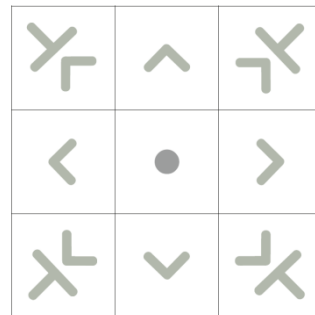
Определянето на последователността в азбучните кодове е съобразно разположението на правите линии в тактилните кодове (Фиг. 1) и се заключава в това, че първа е линията с непрекъсната форма, а втора е линията изградена от отделни точки. При функционалните кодове първо е правата линия, а след това центърът на кода, изключение прави функцията "Space", определяща се само от центърът на кода. Последователният запис е необходим за последователното формиране на тактилните кодове, с което се постига по малко жестове и бутони, използвани при различните начини на въвеждане. Създадени по този начин кодовете са уникални с изключение на азбучни кодове 8 и 9, поради което последователността за код номер 8 е обърната.



Фиг. 2. Обща матрична подредба на тактилните кодове

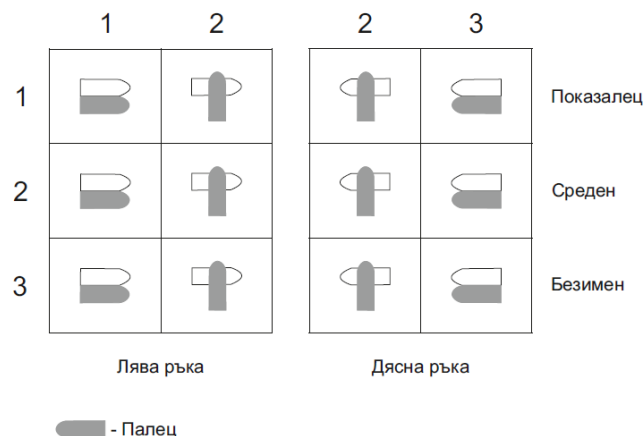
Използването на DS-S101 за глухо-слепи ръчни азбуки се осъществява чрез обща матрична подредба на тактилните кодове (Фиг. 2) и едноръчно или двуръчно микро жестово въвеждане [10]. Посредством матричната подредба се формират последователно тактилните кодове и се определят необходимите съответствия с микро жестове, знаци или символи. Тя има 3 колони и 3 реда и на нейните девет позиции са изобразени всички варианти на правата линия и центърът по начина им на разполагане в тактилните кодове. Позициите (12, 21, 23, и 32) и (11, 13, 31 и 33) съдържат по две прави линии, имащи съответно: радиални и радиална и перпендикулярна посоки. Общо радиалните линии показват осем радиални посоки и тяхната насоченост е към позиция (22), в която е разположен центърът на тактилните

кодове. Перпендикулярните линии са четири и са перпендикулярни на радиални линии в техните позиции. Също така на всяка от деветте позиции отговаря съответен микро жест, като за съдържащите се в тях знаци, съответствията могат да означават еднократно или двукратно осъществявани микро жестове. На правите линии с радиална посока, отговарят еднократно осъществявани микро жестове, а на правите линии с перпендикулярна на радиалната посока, отговарят двукратно осъществявани микро жестове. Буквите в ръчните азбуки, представляват последователности от: два единични, единичен и двоен или двоен и единичен микро жестове. Те са закодирани в съответните дактилни кодове и започват



Фиг. 3. Символно означена матричната подредба

със съответстващите на правата линия с непрекъсната форма и след това на правата линия изобразена чрез точки. Матричната подредба, може да бъде означена и символно (Фиг. 3) чрез система съдържаща осем прави ъгъла и четири "Т" образни фигури. Правите ъгли обозначават осемте радиални посоки, а с "Т" образните фигури се обозначават четирите перпендикулярни линии. Използването на малък брой символни означения за формиране на глухо-слепите букви, лесно биха се асоциирали с микро жестовете и е възможно създаване на нови фонологични модели и лексикализация [11] на тези изображения (Табл. 3, Прил.).



Фиг. 4. Двуръчни микро жестове и матричното им разпределение

Двуръчното микро жестово въвеждане е подходящо за комуникация от хора с увреден слух и зрение и интерпретирано от устройства, оформени като две електронни ръкавици или пръстени [12]. При него чрез пръстите на всяка ръка се формират шест пръстови микро жеста, представляващи допир на палеца към други три пръста на китката (без

кутрето) в областта на дисталните сегменти и воларните и радиалните им страни [13]. Те имат съответствие с матричните позиции, като жестовете на лявата и дясната ръка към воларните страни са съответно за (1) и (3) колона, а жестовете на двете ръце към радиалните страни се дублират и са за колона (2). Физическото разпределение на пръстовите микро жестове в двете ръце (Фиг.4) е по начин, който лесно ги съпоставя с матричната подредба и обединява с едноръчното въвеждане. Получаването на информация в този случай на комуникация може да бъде осъществено чрез вибротактилно въздействие на съответните пръсти в областта на проксималните сегменти и воларните и дорсалните им страни.



Фиг. 5. Едноръчни микро жестове и матричното им разпределение

Едноръчното микро жестово въвеждане е подходящо за комуникация от хора с увреден слух и/или зрение и интерпретирано от устройства оформени като една електронна ръкавица или пръстени. При него се използва девет пръстови микро жеста представляващи допир на палеца към три пръста на китката (без кутрето) и на трите пръста към палеца. Допира на палеца към останалите пръсти е в областта на дистални сегменти и воларните и радиални страни, а допирът на трите пръста към палеца е в областта на дисталния сегмент и воларната страна. При използване на дясна ръка микро жестовете към палеца съответстват на позиции от колона (1) и към трите пръста на радиалните и воларните страни, съответно на позиции от колони (2) и (3) (Фиг. 5). При използване на лява ръка микро жестовете към палеца съответстват на позиции от колона (3) и към трите пръста на радиалните и воларните страни, съответно на позиции от колони (2) и (1). За осъществяване на двустранна комуникация в този случай се използва тактилно изобразяване на дактилната информация чрез обновяващ се дисплей за един код, разположен на удобно и тактилно чувствително място.

		Fn		

Фиг. 6. Примерна клавиатура за устройства с малки размери

Използването на DS-S101 за клавиатурно въвеждане в устройства имащи малки размери е осъществимо с клавиатура от девет бутона, означени символно или неозначени. В този случай на използване, означенията отговарят на еднократно и двукратно или продължително активирани бутони. Клавиатурата може да бъде изпълнена физически или виртуално и да има друга конфигурация и брой на бутоните. Един примерен вариант на клавиатура с 10 бутона, оформена в два реда и имаща бутон за включване на текстови функции е демонстрирана на фиг. 6.

Използването на DS-S101 за конкретно езиково въвеждане е чрез установеното съответствието между тактилната система "M101" и азбуката или фонетиката на този език, явяващо се аналогично и за дактилната система. Примерни езикови съответствия са демонстрирани за: английски (Табл. 4, Прил.), немския (Табл. 5, Прил.), френския (Табл. 6, Прил.) полския (Табл. 7, Прил.) и руския (Табл. 8, Прил.) езици.

Физическият запис на информация осъществена чрез DS-S101 е подобен на записа осъществен чрез TS-M101 и той представлява, вертикална последователност от изобразени азбучни и функционални дактилни кодове. В тях тактилно са изобразени като повдигната повърхност, непрекъсваемите линии и точките формиращи прекъсваемите линии. За по удобна визуална работа със записа, кодовете се изобразяват със съответстващите им графични знаци, а линиите са оцветени в: син, зелен, жълт или червен цвят за азбучните и сив за функционалните кодове. Също така линиите, които са непрекъсваеми се оцветяват по изображението си във формата на буквата "I", а линиите формирани от точки се оцветяват по изображението си във формата на непрекъсваема права линия.

Предимствата на DS-S101 са в: няколкото вида предназначения; универсалността на кода, представящ различна езикова и друг вид информации; логическата и еквивалентна връзка на азбучните кодове със знаци на знакова система; унификацията на кодовете и еднаквите езикови съответствия с тактилната система; формирането на дактилни кодове чрез малък брой и еднотипни пръстови микро жестове; използване на цветове, форми и знаци за по добро визуално представяне на кодовете; възможността за създаване на нови фонологични модели и лексикализация на глухо-слепите букви; използването ѝ за клавиатурно въвеждане в устройства имащи малки размери и възможността за създаване на знакови кодови клавиатури и цветна знакова система.

References

- [1] Fingerspelling
https://ipfs.io/ipfs/QmXoypizjW3WknFiJnKLwHCnL72vedxjQkDDP1mXWo6uco/wiki/Manual_alphabet.html
- [2] Lorm alphabet
<http://www.deafkrause.de/deaf-history/alphabet/lorm-alphabet.html>
- [3] Tactile signing
https://ipfs.io/ipfs/QmXoypizjW3WknFiJnKLwHCnL72vedxjQkDDP1mXWo6uco/wiki/Tactile_signing.html
- [4] Mobile Lorm Glove: introducing a communication device for deaf-blind people, Ulrike Gollner, Tom Bieling, Gesche Joost
<https://www.semanticscholar.org/paper/Mobile-Lorm-Glove%3A-introducing-a-communication-for-Gollner-Bieling/4ea95a97c9bd980c3e8026de10ddd396d01f0ee5>
- [5] TouchOne Keyboard - The First Dedicated Smartwatch Keyboard

<https://www.kickstarter.com/projects/790443497/touchone-keyboard-the-first-dedicated-smartwatch-k>

[6] MessagEase is the killer app for Apple Watch!

<http://www.exideas.com/ME/index.php>

[7] Will, Walmsley, Selecting The Best Keyboard for Your Smart Watch

<http://minuum.com/selecting-the-best-keyboard-for-your-smart-watch/>

[8] Google Smartwatch: Convert Your Arm into A Keyboard

<http://www.whatafuture.com/google-smartwatch/>

[9] Author. Tactile signs "M101"

<https://hitech.agency/hit/index.php/hit/article/view/31>

[10] Micro-gesture

http://gestureml.org/doku.php/gestures/fusion/microgesture_index

[11] Tamara S. Haptonstall-Nykaza Brenda Schick, The Transition From Fingerspelling to English Print: Facilitating English Decoding

<https://academic.oup.com/jdsde/article/12/2/172/458600>

[12] Tap wearable keyboard is a fidgeter's dream, Chris Davies

<https://www.slashgear.com/tap-wearable-keyboard-is-a-fidgeters-dream-21520154/>

[13] FingerInput: Capturing Expressive Single-Hand Thumb-to-Finger Microgestures

<https://www.semanticscholar.org/paper/FingerInput%3A-Capturing-Expressive-Single-Hand-Soliman-Mueller/2fba514b6896e39376e9ab90f7c941c3fb9becce/figure/1>

[14] Author. Rila Sign System

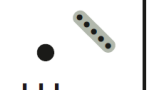
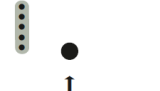
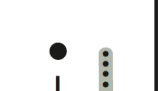
<https://www.omniglot.com/conscripts/rila.htm>

ПРИЛОЖЕНИЕ

Табл. 1. Таблица на азбучните дактилни кодове

	00	10	20	30	40	
00						00
01						01
02						02
03						03
04						04
05						05
06						06
07						07
08						08
09						09
	00	10	20	30	40	

Табл. 2. Таблица на функционалните дактилни кодове

 CL	 PM	 DS	 BS
 CLL	 ,	 DSL	 LLL
 ,	 ↑	 ↓	 .

* CL –главни букви; PM –пунктуационни знаци; DS –цифрови знаци; LL –малки букви;
BS –изтриване; L – постоянно включена функция

** Функцията “Space” се означава само с център на кода

Табл. 3. Символно означаване на дактилните кодове

	00	10	20	30	40	
00						00
01						01
02						02
03						03
04						04
05						05
06						06
07						07
08						08
09						09
	00	10	20	30	40	

Табл. 4. Дактилни кодове за английски език

	00	10	20	30	40	
00						00
01						01
02						02
03						03
04						04
05						05
06						06
07						07
08						08
09						09
	00	10	20	30	40	

Табл. 5. Дактилни кодове за френски език

	00	10	20	30	40	
00						00
01						01
02						02
03						03
04						04
05						05
06						06
07						07
08						08
09						09
	00	10	20	30	40	

Табл. 6. Дактилни кодове за немски език

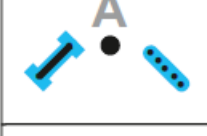
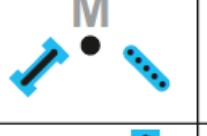
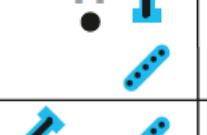
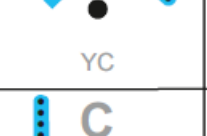
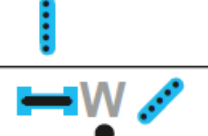
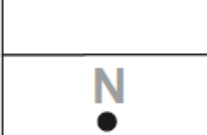
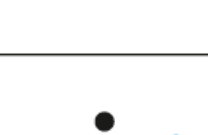
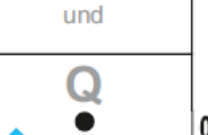
	00	10	20	30	40	
00						00
01						01
02						02
03						03
04						04
05						05
06						06
07						07
08						08
09						09
	00	10	20	30	40	

Табл. 7. Дактилни кодове за полски език

	00	10	20	30	40	
00						00
01						01
02						02
03						03
04						04
05						05
06						06
07						07
08						08
09						09
	00	10	20	30	40	

Табл. 8. Дактилни кодове за руски език

	00	10	20	30	40	
00						00
01						01
02						02
03						03
04						04
05						05
06						06
07						07
08						08
09						09
	00	10	20	30	40	