

SZÁMOKT
SZÉKELYUDVARHELY, OKTÓBER 9–12, 2014.

Billentyűzési ritmus alapú azonosítás és
hitelesítés érintőképernyős mobileszközökön

Antal Margit, Szabó László Zsolt, László Izabella
Sapientia Egyetem
Műszaki és Humántudományok Kar, Marosvásárhely

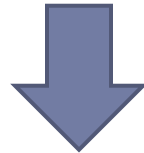
KUTATÁSI TÉMA

- ▶ A jelszó alapú hitelesítés az egyik leggyakrabban használt hitelesítési mechanizmus



KUTATÁSI TÉMA

- ▶ A jelszó alapú hitelesítés az egyik leggyakrabban használt hitelesítési mechanizmus

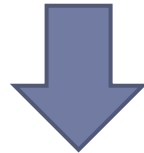


- ▶ Fontos a jelszó ellenőrzését megerősítő módszerek fejlesztése

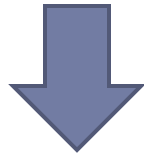


KUTATÁSI TÉMA

- ▶ A jelszó alapú hitelesítés az egyik leggyakrabban használt hitelesítési mechanizmus



- ▶ Fontos a jelszó ellenőrzését megerősítő módszerek fejlesztése



- ▶ A kutatások azt bizonyítják, hogy az emberek egyedi gépelési ritmussal rendelkeznek.

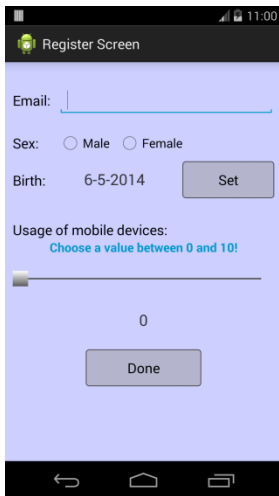


KUTATÁSI KÉRDÉS



- ▶ Az érintőképernyő-alapú jellemzők, mint a **nyomás** vagy az **érintett felület mérete**, javítják-e a billentyűzési ritmus alapú biometrikus rendszerek pontosságát?

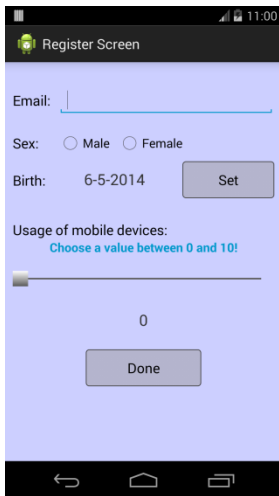
MÓDSZEREK – Adatgyűjtés



The screenshot shows a mobile application interface for registration. At the top, the title bar reads "Register Screen" with a signal strength icon on the left and a battery and time icon (11:00) on the right. Below the title bar, there is an "Email:" label followed by a text input field. Underneath, the "Sex:" label is followed by two radio button options: "Male" and "Female". The "Birth:" label is followed by the text "6-5-2014" and a "Set" button. Below this, the text "Usage of mobile devices:" is followed by a blue link that says "Choose a value between 0 and 10!". Underneath the link is a horizontal slider control with a small grey bar on the left and the number "0" centered below it. At the bottom of the form is a "Done" button. The entire screen is set against a light blue background. At the very bottom of the image, there is a black navigation bar with three white icons: a back arrow, a home house icon, and a recent apps icon.



MÓDSZEREK – Adatgyűjtés



Register Screen

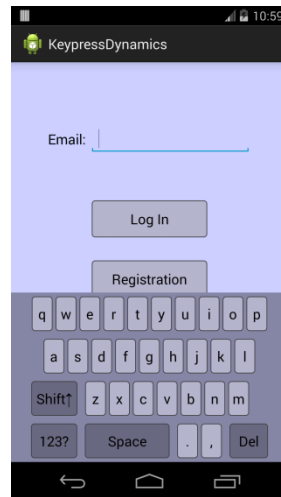
Email:

Sex: Male Female

Birth: 6-5-2014

Usage of mobile devices:
Choose a value between 0 and 10!

0



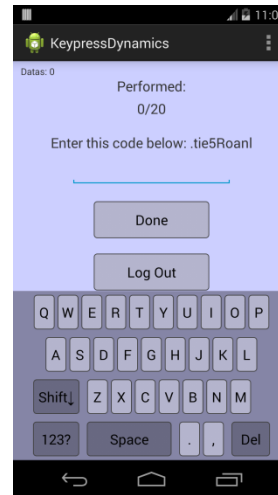
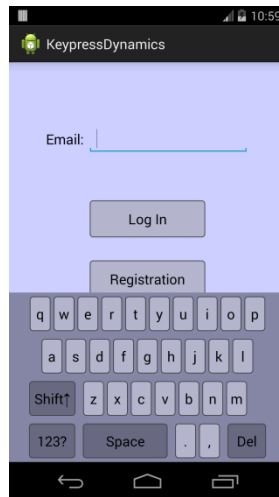
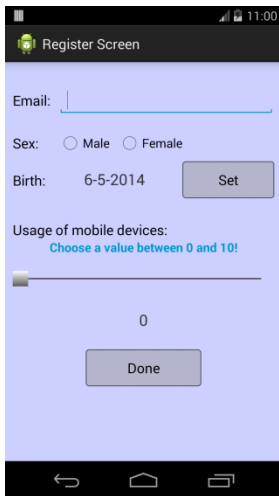
KeypressDynamics

Email:

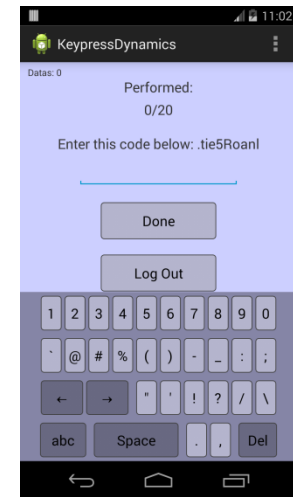
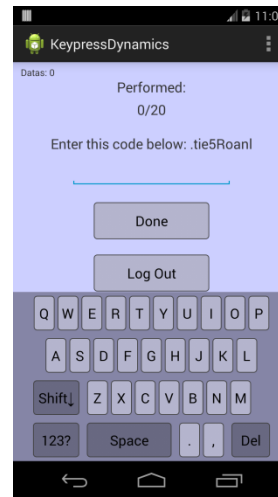
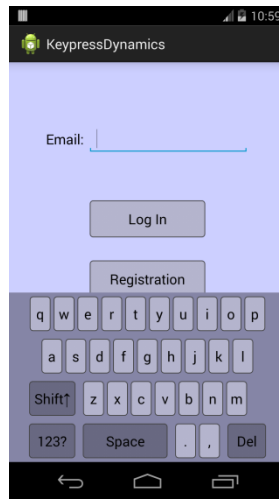
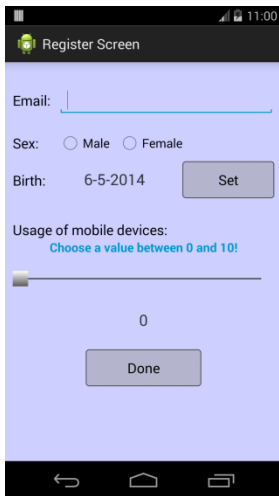
q w e r t y u i o p
a s d f g h j k l
Shift↑ z x c v b n m
123? Space . , Del



MÓDSZEREK – Adatgyűjtés



MÓDSZEREK – Adatgyűjtés

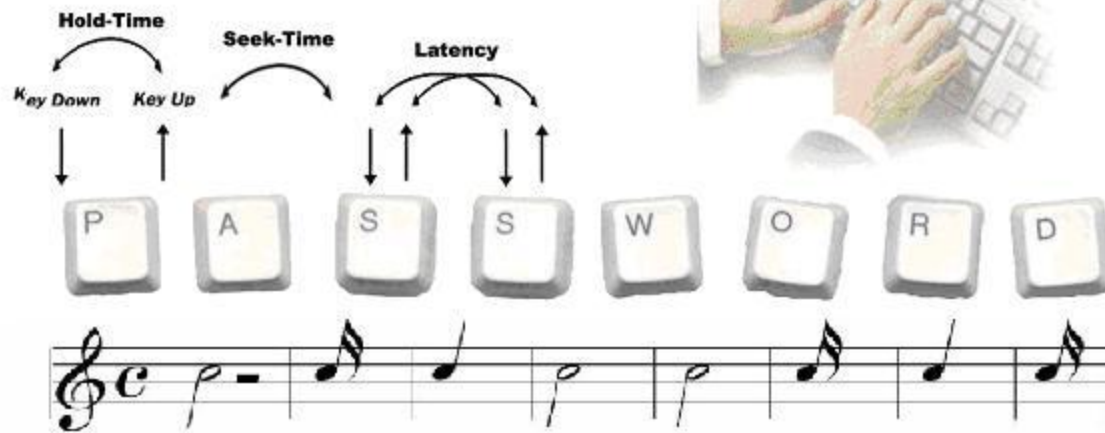


MÓDSZEREK – Adatgyűjtés

- ▶ 2 különböző Android eszköz
 - ▶ Nexus 7: 1080x1205
 - ▶ Mobil LG Optimus L7 II P7107I
- ▶ Adatszolgáltatók: 42
 - ▶ 24 férfi
 - ▶ 18 nő
- ▶ Minták
 - ▶ 51 minta/adatszolgáltató
- ▶ Munkamenetek száma
 - ▶ 2 menet/adatszolgáltató
- ▶ Erős jelszó: **.tie5Roanl**



MÓDSZEREK – Nyers adatok



MÓDSZEREK – 1. jellemzőhalmaz– idő-alapú jellemzők (41 jellemző)

Jellemző neve	Magyarázat	Jellemzők száma
Key hold time (H)	Billentyű leütése és felengedése között eltelt idő	14
Down-down time (DD)	Két egymást követő billentyű leütése között eltelt idő	13
Up-down time (UD)	Két egymást követő billentyű leütési és felengedési időpontjai között eltelt idő .	13
Average hold time (AH)	A 14 lenyomási idő átlaga .	1



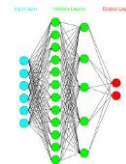
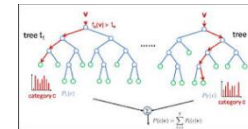
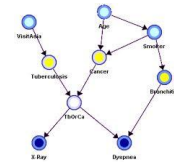
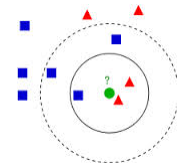
MÓDSZEREK – 2. jellemzőhalmaz– idő- és érintés alapú jellemzők (71 jellemző)

Jellemző neve	Magyarázat	Jellemzők száma
Key hold time (H)	Billentyű leütése és felengedése között eltelt idő.	14
Down-down time (DD)	Két egymást követő billentyű leütése között eltelt idő.	13
Up-down time (UD)	Két egymást követő billentyű leütési és felengedési időpontjai között eltelt idő.	13
Key press pressure (P)	A nyomás mértéke.	14
Finger area (FA)	Az érintett felület mérete.	14
Average hold time (AH)	A 14 lenyomási idő átlaga.	1
Average finger area (AFA)	A méretek átlaga.	1
Average pressure (AP)	A nyomások átlaga.	1

MÉRÉSEK

▶ Azonosítás (N-osztályos osztályozás)

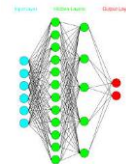
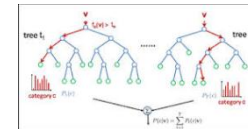
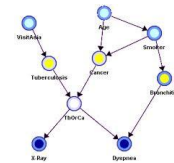
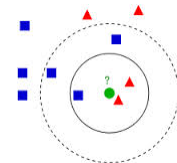
- ▶ Naïve Bayes
- ▶ Bayesian Networks
- ▶ C4.5 (J48)
- ▶ K-NN (IBk)
- ▶ SVM (LibSVM)
- ▶ Random forests
- ▶ MLP



MÉRÉSEK

▶ Azonosítás (**N**-osztályos osztályozás)

- ▶ Naïve Bayes
- ▶ Bayesian Networks
- ▶ C4.5 (J48)
- ▶ K-NN (IBk)
- ▶ SVM (LibSVM)
- ▶ Random forests
- ▶ MLP



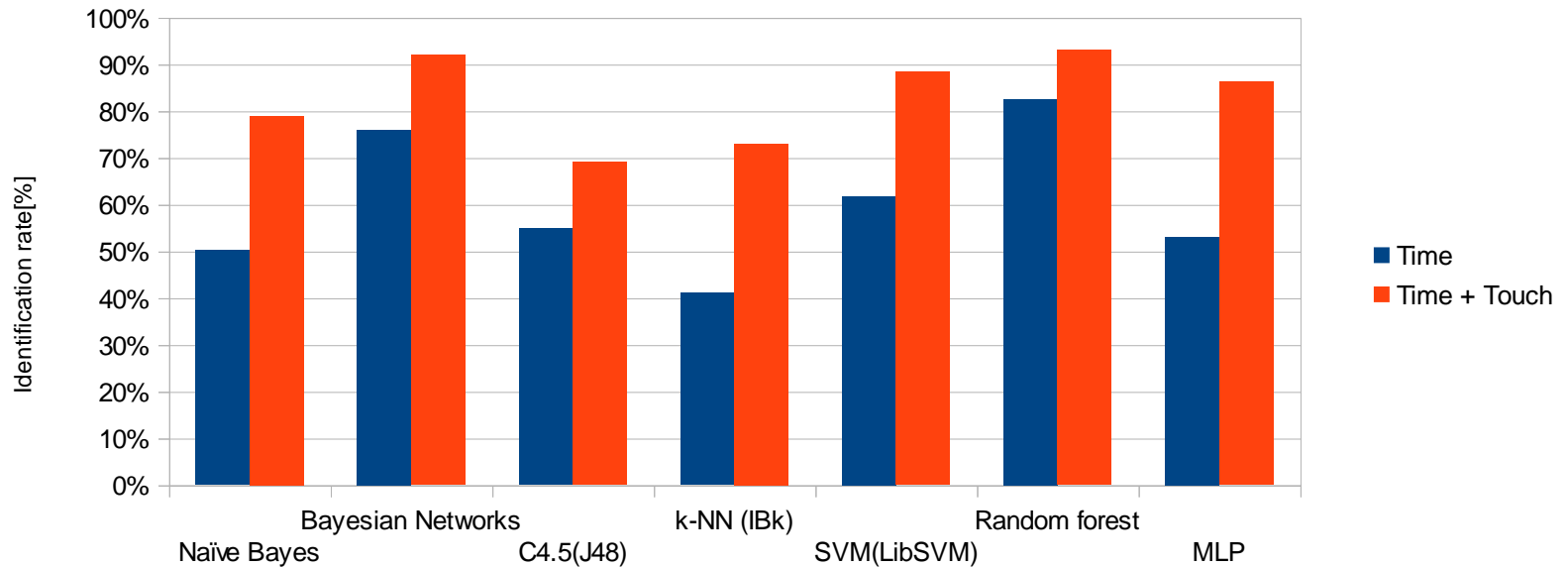
▶ Autentikáció/Ellenőrzés (**2**-osztályos osztályozás)

- ▶ $\mathbf{U} = \{u_1, u_2, \dots, u_N\}$
- ▶ **1. osztály:** Az u_i felhasználó gépelési mintái
- ▶ **2. osztály:** Gépelési minták az $\mathbf{U} - \{u_i\}$ halmazból (véletlen kiválasztás)



AZONOSÍTÁSI MÉRÉSEK

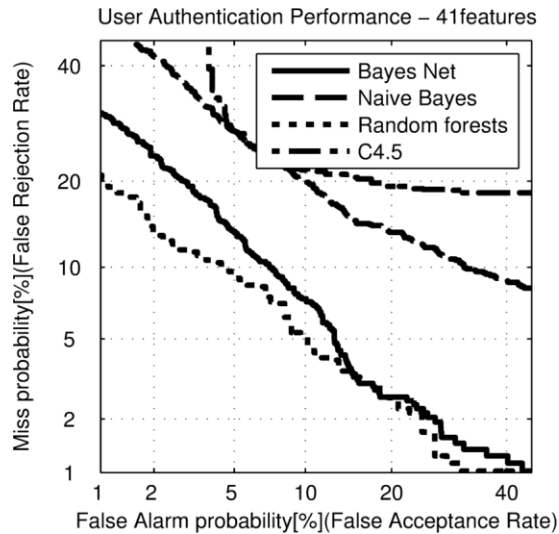
- 10-rétegű keresztvalidáció (100 mérés)



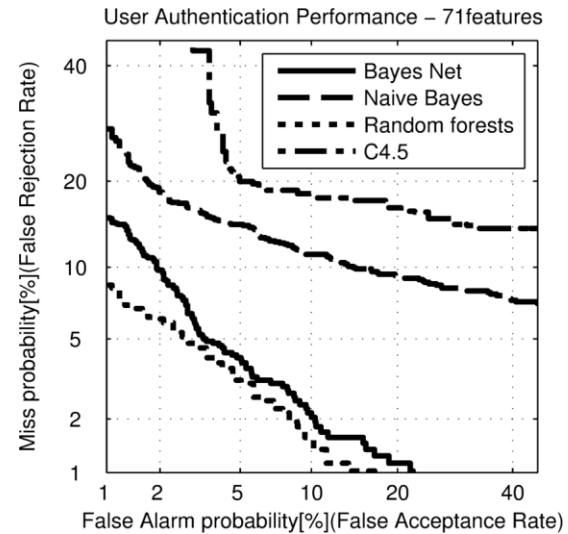
ELLENŐRZÉSI MÉRÉSEK - EER

Detection Error Trade Curves

Idő-alapú jellemzők
EER: ~8% Random forests



Idő- és érintés alapú jellemzők
EER: ~4% Random forests



KÖVETKEZTETÉSEK

- ▶ Az érintőképernyő alapú jellemzők (**nyomás + érintési felület mérete**) jelentősen megnövelik a billentyűzési ritmus alapú biometrikus rendszerek pontosságát.



KÖVETKEZTETÉSEK

- ▶ Az érintőképernyő alapú jellemzők (**nyomás + érintési felület mérete**) jelentősen megnövelik a billentyűzési ritmus alapú biometrikus rendszerek pontosságát
- ▶ Legjobb teljesítmény
 - ▶ **Random forests**
 - ▶ **Bayes Net**



KÖVETKEZTETÉSEK

- ▶ Az érintőképernyő alapú jellemzők (**nyomás + érintési felület mérete**) jelentősen megnövelik a billentyűzési ritmus alapú biometrikus rendszerek pontosságát
- ▶ Legjobb teljesítmény
 - ▶ **Random forests**
 - ▶ **Bayes Net**
- ▶ Előnyök
 - ▶ olcsó
 - ▶ nem tolakodó



KÖVETKEZTETÉSEK

- ▶ Az érintőképernyő alapú jellemzők (**nyomás + érintési felület mérete**) jelentősen megnövelik a billentyűzési ritmus alapú biometrikus rendszerek pontosságát
- ▶ Legjobb teljesítmény
 - ▶ **Random forests**
 - ▶ **Bayes Net**
- ▶ Előnyök
 - ▶ olcsó
 - ▶ nem tolakodó
- ▶ Hátrány
 - ▶ nem elég stabil (több tényező befolyásolja)



TERVEK

- ▶ Különböző jelszavak gépelési ritmusának tanulmányozása
 - ▶ Könnyű (pl. **szekelyudvarhely**)
 - ▶ Erős, nem logikus (**.tie5Roanl**)
 - ▶ Erős logikus (**Kktsf2!2014**) **K**icsi **k**utya **t**arka **s**e **f**ule **s**e **f**arka
- ▶ Egy-osztályos osztályozási mérések elvégzése (**One-class classifier**)



A publikáció elkészítését a TÁMOP-4.2.2.C-
11/1/KONV-2012-0004 számú projekt támogatta.