



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

ÚSTAV POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A MULTIMÉDIÍ

DEPARTMENT OF COMPUTER GRAPHICS AND MULTIMEDIA

NÁZEV PRÁCE

THESIS TITLE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

JMÉNO PŘÍJMENÍ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. RNDr. JMÉNO PŘÍJMENÍ, Ph.D.

BRNO 2025

Abstrakt

Do tohoto odstavce bude zapsán výtah (abstrakt) práce v českém (slovenském) jazyce.

Abstract

Do tohoto odstavce bude zapsán výtah (abstrakt) práce v anglickém jazyce.

Klíčová slova

Sem budou zapsána jednotlivá klíčová slova v českém (slovenském) jazyce, oddělená čárkami.

Keywords

Sem budou zapsána jednotlivá klíčová slova v anglickém jazyce, oddělená čárkami.

Citace

PŘÍJMENÍ, Jméno. *Název práce*. Brno, 2025. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií. Vedoucí práce prof. RNDr. Jméno Příjmení, Ph.D.

Název práce

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením pana X... Další informace mi poskytli... Uvedl jsem všechny literární prameny, publikace a další zdroje, ze kterých jsem čerpal.

.....

Jméno Příjmení

4. prosince 2024

Poděkování

V této sekci je možno uvést poděkování vedoucímu práce a těm, kteří poskytli odbornou pomoc (externí zadavatel, konzultant apod.).

Obsah

1	Úvod	4
1.0.1	Pojmy	4
1.1	Představení tématu	4
1.2	Cíle práce	4
1.3	Struktura práce	4
2	Teoretické základy	5
2.1	Definice podpisu a jeho charakteristiky	5
2.2	Biometrická autentizace	5
2.3	Dynamické parametry podpisu	5
2.4	Rozpoznávání falsifikátů	5
3	Analýza současných řešení	6
3.1	Současná řešení v oblasti biometrie	6
3.2	Příklady systémů pro digitální snímání podpisu	6
3.3	Hodnocení výhod a nevýhod existujících řešení	6
4	Návrh snímacího pera	7
4.1	Výběr senzorů a technologií	7
4.1.1	EPS32	7
4.1.2	MPU-6050 (akcelerometr a gyroskop)	7
4.1.3	Tlakový senzor Interlink Electronics FSR® 400	7
4.2	Schéma a popis návrhu	7
5	Implementace prototypu	8
5.1	Vývoj hardwaru	8
5.2	Sbírání dat v reálném čase	8
5.3	Ukládání dat pro následnou replikaci podpisu	8
6	Replikace podpisu	9
6.1	Využití robotické ruky nebo 3D tiskárny	9
6.2	Transformace nasnímaných dat na kód pro replikaci	9
6.3	Testování a výsledky replikace	9
7	Hodnocení výsledků	10
7.1	Analýza dosažených výsledků	10
7.2	Porovnání s očekáváními	10
7.3	Diskuze o spolehlivosti a přesnosti replikace	10

8	Možná vylepšení a rozšíření	11
8.1	Návrhy na zlepšení prototypu	11
8.2	Možnosti dalšího výzkumu a vývoje	11
9	Závěr	12
9.1	Shrnutí hlavních poznatků	12
9.2	Zhodnocení významu práce	12
9.3	Budoucí perspektivy	12
	Literatura	13

Seznam obrázků

Kapitola 1

Úvod

Podpis je jednou z nejstarších metod používanou pro ověření totožnosti, určení autorství či udělení právního souhlasu. V této práci půjde především o ověření totožnosti, které řeší obor zvaný biometrie. Biometrie se zabývá analýzou biologických a behaviorálních charakteristik používaných mimo jiné i k autentizaci. Zkoumáním pravosti podpisu a jiných textů se zabývá písmoznalectví neboli grafognózie. U podpisu lze analyzovat statické a dynamické parametry písma.

Čím se tedy zabývá tato práce? Podpis je v praxi stále nejrozsáhlejším způsobem autentizace. Podaří-li se důveryhodně podpis napodobit, bude možnost obejít bezpečností zabezpečení a to představuje velké bezpečnostní riziko. Bavíme se zde spíše o digitálním podpisu, protože obsahuje daleko méně informací a je tedy méně náročný falsifikovat.

1.0.1 Pojmy

- **Biologické autentizační metody** - zkoumají biologické charakteristiky člověka, s jimiž se narodí. Tyto charakteristiky má každý člověk unikátní a jsou neměnitelné. Patří mezi ně například otisky prstů, skeny sítnice či duhovky.
- **Behaviorální autentizační metody** - porovnávají behaviorální charakteristiky související s chováním člověka. Může například porovnávat, jakým způsobem jedinec mluví nebo jak pohybuje očima.
- **Statické parametry písma** - jde o parametry, které nezahrnují informace o procesu psaní podpisu. Patří mezi ně například tvar a vzhled písma, umístění podpisu na stránce nebo také tloušťka čar.
- **Dynamické parametry písma** - tyto parametry se vytahují k samotnému průběhu psaní podpisu. Například rychlost psaní, akceleraci, tlak nebo průběh tahů.

1.1 Představení tématu

1.2 Cíle práce

1.3 Struktura práce

Kapitola 2

Teoretické základy

- 2.1 Definice podpisu a jeho charakteristiky
- 2.2 Biometrická autentizace
- 2.3 Dynamické parametry podpisu
- 2.4 Rozpoznávání falsifikátů

Kapitola 3

Analýza současných řešení

3.1 Současná řešení v oblasti biometrie

3.2 Příklady systémů pro digitální snímání podpisu

3.3 Hodnocení výhod a nevýhod existujících řešení

Kapitola 4

Návrh snímacího pera

4.1 Výběr senzorů a technologií

4.1.1 EPS32

4.1.2 MPU-6050 (akcelerometr a gyroskop)

4.1.3 Tlakový senzor Interlink Electronics FSR® 400

4.2 Schéma a popis návrhu

Kapitola 5

Implementace prototypu

5.1 Vývoj hardwaru

5.2 Sbírání dat v reálném čase

5.3 Ukládání dat pro následnou replikaci podpisu

Kapitola 6

Replikace podpisu

- 6.1 Využití robotické ruky nebo 3D tiskárny
- 6.2 Transformace nasnímaných dat na kód pro replikaci
- 6.3 Testování a výsledky replikace

Kapitola 7

Hodnocení výsledků

7.1 Analýza dosažených výsledků

7.2 Porovnání s očekáváními

7.3 Diskuze o spolehlivosti a přesnosti replikace

Kapitola 8

Možná vylepšení a rozšíření

8.1 Návrhy na zlepšení prototypu

8.2 Možnosti dalšího výzkumu a vývoje

Kapitola 9

Závěr

- 9.1 Shrnutí hlavních poznatků
- 9.2 Zhodnocení významu práce
- 9.3 Budoucí perspektivy

Literatura