



Smíchovská střední
průmyslová škola
a gymnázium

Specifikace projektu

Stenokeyboard

Vojtěch Nebes, 3. A

Konzultant: Mgr. Lukáš Vrba Dis.

Garant: Bc. Jan Tesař

Předmět **STP**

Pro školní rok 2025/2026



Obsah

1	OBECNÝ POPIS PROJEKTU.....	2
2	MOTIVACE.....	2
3	CÍLE PROJEKTU.....	2
4	POPIS VÝCHOZÍHO STAVU.....	2
5	SWOT ANALÝZA.....	2
6	REALIZAČNÍ TÝM.....	2
7	POPIS ŘEŠENÍ.....	2
8	HARMONOGRAM.....	2
9	ZÁVĚR.....	4
10	SEZNAM TABULEK.....	4



1 Obecný popis projektu

Stenografie je způsob psaní textu, která je výrazně rychlejší oproti klasickému psaní písmene po písmenu. Využívá se například pro přepisy mluvené řeči, živé titulky nebo čistě jako koníček. Pomocí "akordů" na klávesnici se píší celá slova a fráze najednou. Profesionální stenografické psací stroje jsou velmi drahé (od 3 do 6 tisíc dolarů), zatímco klávesnice se dá vyrobit za pár set korun. Stenografická klávesnice UniV4 od společnosti StenoKeyboards, které bude podobný i výsledek tohoto projektu, využívá software Plover na připojeném počítači pro překlad akordů. To znamená, že klávesnice funguje pouze na těch zařízeních, kde byl software předem nainstalován a nakonfigurován. Na mobilních zařízeních tento software dokonce vůbec není podporovaný. Cílem tohoto projektu je vyrobit stenografickou klávesnici podobnou UniV4 od StenoKeyboards a naprogramovat ji tak, aby fungovala na jakémkoliv zařízení, a zároveň publikovat postup na webovou stránku, aby z něj mohli čerpat další.



2 Motivace

Hlavní motivací projektu je zpřístupnit stenografické psaní širšímu okruhu uživatelů prostřednictvím cenově dostupného a univerzálního zařízení. Profesionální stenografické stroje jsou kvůli své vysoké ceně nedostupné pro běžné uživatele, studenty i zájemce o tuto techniku psaní. Cílem projektu je proto nabídnout řešení, které dokáže poskytnout podobnou funkčnost za zlomek ceny, aniž by bylo nutné dělat kompromisy v přesnosti nebo rychlosti zápisu. Dalším problémem současných řešení, jako je například UniV4, je jejich omezená kompatibilita - fungují pouze s počítačem, na kterém je nainstalován specifický software. Navrhovaná klávesnice tento problém odstraňuje tím, že bude fungovat samostatně a bez nutnosti instalace dalšího programu, a to na jakémkoli zařízení, včetně mobilních. Projekt tak přináší praktickou a levnou alternativu ke komerčním stenografickým zařízením a může podpořit širší rozšíření stenografie mezi běžnými uživateli.



3 Cíle projektu

Cílem projektu je navrhnout, vyrobit a naprogramovat plně funkční stenografickou klávesnici, která bude cenově dostupná, univerzálně použitelná a technicky spolehlivá. Klávesnice musí být schopna fungovat jako standardní HID zařízení, tedy bez potřeby instalace speciálního softwaru, a to na všech běžných operačních systémech i mobilních zařízeních.

Mezi technické cíle patří vytvoření funkčního návrhu PCB pro mikrokontroler RP2040-Zero, úspěšné naprogramování základní HID komunikace v jazyce C pomocí knihovny TinyUSB, a implementace firmware umožňujícího zpracování stenografických akordů. Dalším cílem je zajištění mechanické kvality zařízení - kovové tělo musí zajistit stabilitu při psaní a klávesové krytky vytištěné na 3D tiskárně musí držet ve spínačích a být a ergonomicky vhodné pro stenografické psaní.

Kritériem úspěchu projektu bude plně funkční klávesnice schopná připojení přes USB-C ke všem testovaným zařízením, bezchybné rozpoznávání akordů a schopnost překladu a zápisu textu v reálném čase.



4 Popis výchozího stavu

V současnosti existuje několik řešení pro stenografické psaní, která jsou určena převážně profesionálním uživatelům. Patří sem zejména specializované stenografické psací stroje, jejichž cena se pohybuje v řádu tisíců dolarů*, a proto jsou pro běžné uživatele prakticky nedostupné. Pro nadšence a amatéry existují levnější alternativy, například klávesnice UniV4 a další produkty od společnosti StenoKeyboards. Ty však nejsou plně samostatné - ke svému fungování vyžadují instalaci a konfiguraci softwaru Plover na připojeném počítači, a tím se jejich využití omezuje pouze na vybrané operační systémy.

Projekt na tuto situaci reaguje vytvořením zařízení, které odstraní závislost na externím softwaru a umožní použití stenografické klávesnice na jakémkoli zařízení. Práce začíná od úplného začátku, bez navázání na předchozí projekty. Jako autor mám základní zkušenosti s návrhem plošných spojů, programováním mikrokontrolerů a 3D tiskem, které umožní realizovat všechny části projektu, a další potřebné znalosti plánuji doplnit samostudiem z různých zdrojů (primárně YouTube a ChatGPT) a testováním během vývoje.

*) například obchody stenoworks.com, stenograph.com



5 SWOT analýza

Silné stránky (Strengths)	Slabé stránky (Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none">Dobře zvolené technologie (EasyEDA, BambuLab) umožňují kvalitní výsledek i pro začátečníka.Kovové tělo zajišťuje stabilitu a odolnost zařízení. Projekt je finančně nenáročný a konstrukčně jednoduchý.	<ul style="list-style-type: none">Omezené zkušenosti s programováním mikrokontrolerů mohou zpomalit vývoj firmware.Projekt je závislý na samostatné práci jednoho řešitele, což zvyšuje časovou náročnost.
Příležitosti (Opportunities)	Hrozby (Threats)
<ul style="list-style-type: none">Možnost zpřístupnit stenografické psaní širšímu okruhu uživatelů díky nízké ceně a univerzálnosti.Získání zkušeností s návrhem PCB, embedded programováním a 3D tiskem. Potenciál projektu jako výukového nebo open-source nástroje.	<ul style="list-style-type: none">Složitost implementace stenografického slovníku do mikrokontroleru.Riziko omezené funkčnosti ve srovnání s profesionálním softwarem (např. Plover). Možné prodloužení vývoje kvůli ladění firmwaru.



6 Realizační tým

Projekt je realizován jako individuální práce, protože svým rozsahem a charakterem nevyžaduje spolupráci většího týmu. Jedná se o technicky ucelený úkol, který zahrnuje návrh hardwaru, výrobu mechanických částí a vývoj firmwaru pro mikrokontroler. Všechny tyto oblasti lze efektivně zvládnout samostatně s využitím dostupných nástrojů, dokumentace a komunitních zdrojů. Díky tomu není nutné rozdělovat práci mezi více lidí ani řešit koordinaci či integraci různých částí projektu.

Individuální postup zároveň umožňuje mít plnou kontrolu nad návrhem i realizací, což přispívá k jednotnému a promyšlenému výsledku. Projekt také slouží jako příležitost k rozšíření osobních znalostí v oblasti elektroniky, programování a konstrukce, které by při týmové práci mohly být rozděleny mezi více členů. Z těchto důvodů je jednočlenná realizace nejefektivnějším a nejvhodnějším řešením.



7 Popis řešení

Projekt bude realizován jako samostatná stenografická klávesnice s důrazem na jednoduchou konstrukci, nízkou cenu a širokou kompatibilitu. Základem zařízení bude plošný spoj (PCB) osazený mechanickými spínači, které budou k desce přímo připájené. Tento způsob montáže zajistí pevnost a spolehlivý kontakt mezi jednotlivými komponenty. Tělo klávesnice bude vyrobeno z kovu, aby měla dostatečnou hmotnost a stabilitu při používání, a aby se zabránilo jejímu posouvání po stole. Klávesové hlavice budou vytištěny na 3D tiskárně, což umožní nízkou cenu výroby a případnou snadnou úpravu tvaru nebo barvy kláves.

Řídicí jednotkou bude mikrokontroler RP2040-Zero, zvolený pro svou kompaktní velikost, nízkou spotřebu a dostatečný výpočetní výkon pro tento typ projektu. Podporuje rozhraní HID (Human Interface Device), takže klávesnice může být připojena k libovolnému zařízení přes USB-C kabel bez nutnosti instalace ovladačů nebo doplňkového softwaru. Zvolen byl na základě vlastních zkušeností s dalšími mikrokontrolery.

Firmware bude vyvíjen v jazyce C s využitím knihovny TinyUSB, která umožní implementaci HID komunikace. Postup realizace projektu bude zahrnovat návrh a výrobu PCB, konstrukci těla klávesnice, programování mikrokontroleru, testování funkčnosti a závěrečné doladění firmware i ergonomie zařízení.

Jako první se zaměřím na vývoj základního programu s HID podporou pro RP2040-Zero, abych se ujistil, že je tento mikrokontroler dobrá volba. Poté bude na řadě návrh PCB v programu EasyEDA a jeho objednání na JLCPCB. Při čekání na doručení bude čas na design a výrobu klávesových krytek a kovového těla klávesnice. Připájení spínačů, mikrokontroleru a diod bude poslední krok před sestavením celé klávesnice. Na konec projektu si nechám nejnáročnější část, což bude vývoj firmwaru pro klávesnici s kompletním slovníkem akordů.



8 Harmonogram

Tabulka 1: Hodnoticí list

HODNOCENÍ STUDENTSKÉHO PROJEKTU					
Název studentského projektu: Stenokeyboard	Jméno a příjmení: Vojtěch Nebes		Třída: 3. A	Školní rok: 2025-2026	
	Termín: šk. týden	Datum:		Hodnocení (počet bodů):	Poznámka
	1/36	1.9.			
Úvod do STP, pravidla STP	2/37	7.9.			
Zadání STP	3/38	14.9.			
Kontrola zadání	4/39	21.9.			
Příprava specifikace projektu	5/40	28.9.			
Příprava harmonogramu	6/41	5.10.			
Odevzdání specifikace projektu	7/42	12.10.	10 bodů		
Nákup součástek	8/43	19.10.			
Vývoj firmwaru a rozcházení knihovny TinyUSB	9/44	26.10.			
Vývoj firmwaru a rozcházení knihovny TinyUSB	10/45	2.11.			
Návrh PCB	11/46	9.11.			
Návrh PCB	12/47	16.11.			
Odevzdání prvního výstupu	13/48	23.11.	20 bodů		
Objednání PCB a návrh klávesových krytek	14/49	30. 11.			
Tisk klávesových krytek	15/50	7.12.			
Odevzdání druhého výstupu	16/51	14.12.	15 bodů		
Osazení PCB	17/52	21.12.			
Osazení PCB	18/1	28.12.			
Návrh těla klávesnice	19/2	4.1.			Uzavření pololetí
Návrh těla klávesnice	20/3	11.1.			



Výroba těla klávesnice	21/4	18.1.			
Výroba těla klávesnice	22/5	25.1.			
Výroba těla klávesnice	23/6	1.2.			
Sestava klávesnice a osazení spínači	24/7	8.2.			
Odevzdání třetího výstupu	25/8	15.2.	15 bodů		
Studie teorie Plover	26/9	22.2.			
Studie teorie Plover	27/10	1.3.			
Vývoj firmwaru	28/11	8.3.			
Vývoj firmwaru	29/12	15.3.			
Vývoj firmwaru	30/13	22.3.			
Vývoj firmwaru	31/14	29.3.			
Odevzdání čtvrtého výstupu	32/15	5.4.	20 bodů		
Práce na prezentaci a závěrečné zprávě	33/16	12.4.			
Práce na prezentaci a závěrečné zprávě	34/17	19.4.			
Odevzdání prezentace	35/18	26. 4.	10 bodů		
Odevzdání závěrečné zprávy	36/19	3.5.	10 bodů		
Prezentace STP	37/20	10.5			
Prezentace STP	38/21	17.5.			
Prezentace STP	39/22	24.5.			
Prezentace STP	40/23	31.5.			
Prezentace STP	41/24	7.6.			
Prezentace STP	42/25	14.7.			
Prezentace STP	43/26	21.7			.
Celkem bodů za průběžnou práci			100		
<p>Celkové hodnocení: 94 - 100 bodů ----- výborný</p> <p> 85 - 93 bodů ----- chvalitebný</p> <p> 71 - 84 bodů ----- dobrý</p> <p> 51 - 70 bodů ----- dostatečný</p> <p> 0 - 50 bodů ----- nedostatečný</p> <p>Pokud žák neřeší libovolný bod, je práce hodnocena jako nedostatečná.</p>					



Hodnocení 1/IV

Hodnocení 2/IV

Hodnocení 3/IV

Hodnocení 4/IV:



9 Závěr

Tento projekt pro mě představuje spojení technického zájmu, tvořivosti a praktického přínosu. Cílem je vytvořit cenově dostupnou stenografickou klávesnici, která odstraní závislost na externím softwaru a umožní psaní na jakémkoli zařízení. Realizace projektu mi umožní prohloubit znalosti z elektroniky, návrhu plošných spojů, programování mikrokontrolerů i 3D modelování. Zároveň jde o výzvu, která mě motivuje naučit se nové věci a dotáhnout celý výrobek od návrhu až po funkční výrobek. Projekt tak kombinuje učení s reálným výsledkem, který má smysl i mimo školní prostředí.



10 Seznam tabulek

Tabulka 1: Hodnotící list.....	10
---------------------------------------	----