

# Technická zpráva

Způsob práce, forma zprávy a obsah

**Pavel Krsek**

březen 2022

- ◆ Způsob práce, postup řešení a hodnocení
- ◆ Struktura technické zprávy
- ◆ Faktický obsah zprávy
- ◆ Příklad odevzdaných textů (jak vypadat nemá)



# Způsob práce

## Způsob práce

- ◆ Základní/ střední škola
  - Přesné zadání s detailním seznamem kroků
  - Hodnotí se dodržení jednotlivých kroků a postupů
- ◆ Vysoká škola (budoucí inženýr)
  - Obecně zadaná úloha bez přesného návodu
  - Jednotlivé kroky a jejich realizaci navrhuje student
  - Hodnotí se výsledek a správnost navrženého postupu (metody)
  - Očekává se a hodnotí aktivní přístup k řešení
  - K řešení je potřeba přistupovat komplexně a “předvídat” problémy

## Postup řešení

1. **Přečíst pečlivě zadání a splnit všechny body.**
2. Rozmyslet způsob řešení.
3. Sestavit potřebné rovnice a základní algoritmy.
4. Průběžně připravovat testovací příklady.  
Je potřeba projít všechny zákoutí úlohy.
5. Implementovat vztahy a algoritmy.
6. Ověřit funkčnost na příkladech (jeden příklad nic neznamená).  
Dle potřeby implementovat kód pro testování.
7. Předvést, předat či odevzdat funkční kód.
8. Pokud je požadováno, dokumentovat jednotlivé kroky.

## Způsob hodnocení práce

- ◆ Znamku A mohou dostat jen studenti, kteří splní úlohu s maximální mírou kvality.
- ◆ Je třeba mít snahu úlohu vyřešit a zprávu napsat co možná nejlépe.
- ◆ Pouhé minimální splnění zadání neodpovídá přístupu studenta s hodnocením A. (např. místo výsledků a grafů pouze tvrzení “funguje to”)

## Proč se učíme psát technické zprávy?

- ◆ Technické zprávy, návody, normy a směrnice jsou typickým výstupem práce inženýra.
- ◆ Slouží k dokumentaci výsledků, ke komunikaci s ostatními a k řízení lidí.
- ◆ Dle těchto výstupů bývají techničtí pracovníci hodnoceni.

# Formální obsah zprávy

1. Titulní stránka (název, autor, datum ...)
2. Úvod (stručný popis řešeného problému)
3. Rozbor problému, návrh řešení, očekávaná funkčnost (specifikace, formulace úlohy, související práce).
4. Změny specifikace, ke kterým došlo v průběhu řešení.
5. Řešení problému, matematický popis, algoritmy.
6. Implementace (nezacházet do detailů).
7. Popis experimentů a experimentální výsledky.
8. Kritická diskuse výsledků (závěry).
9. Závěr (stručné shrnutí výsledků).
10. Literatura (citace použitých zdrojů).
11. Přílohy (jsou-li nutné).

*Poznámka:*

*Zpráva nemusí obsahovat všechny uvedené kapitoly (body).  
Je na úvaze autora, co je pro konkrétní text relevantní.*

# Obecné požadavky na technický text

- ◆ Text neobsahuje věcné ani gramatické chyby.
- ◆ Každý dokument musí být opatřen jménem autora či autorů a datem vypracování.
- ◆ Číslojí se jednotlivé prvky v textu (stránky, rovnice, obrázky, tabulky), aby bylo možné na ně odkazovat.
- ◆ Každý obrázek a tabulka mají legendu, která popisuje jejich obsah.
- ◆ Rovnice a matematické symboly jsou zapsány ve formě používané v matematických knihách, ne ve formě pseudokódu.
- ◆ Použité formulace by měly být jasné a jednoznačné.
- ◆ Pro jednu věc používáme vždy jedno označení, které poprvé vysvětlíme.
- ◆ **Grafy:** popsané osy, uvedené jednotky, legenda k průběhům.
- ◆ **Tabulky:** srozumitelné a jednoznačné texty, nezapomínat na jednotky
- ◆ Čísla jsou uváděna s odpovídající přesností (záleží na jejich původu).

# Faktický obsah zprávy

## Otázky, které si musíme zodpovědět’:

- ◆ Pro koho je zpráva určena?
- ◆ Co chceme zprávou čtenáři sdělit?

## Různý pohled na obsah zprávy

1. Text a údaje ve zprávě musí umožnit úplnou implementaci navržených metod a algoritmů. Člověk se stejným vzděláním jako autor (například spolužák) by měl být schopen podle technické zprávy algoritmus znovu implementovat se stejným chováním a výsledky.
2. Popis a uvedené hodnoty musí být dostačující pro posouzení správnosti a funkčnosti navržených metod a algoritmů jiným technikem s podobným vzděláním.
3. Obsah zprávy by měl přesvědčit čtenáře o funkčnosti implementovaného řešení (pečlivě popsané experimenty, výsledky, grafy). Musí umožnit opakování experimentů.

# Co napsat do zprávy - úvod/ závěr

## Úvod

- ◆ Seznamuje čtenáře obecněji s problematikou.
- ◆ Uvádí motivaci a cíle práce (stručné zadání).
- ◆ Definiuje základní předpoklady a omezení.
- ◆ Může naznačit způsob řešení (zejména pokud je voleno).

## Závěr

- ◆ Stručně shrnuje provedenou práci (obsah zprávy).
- ◆ Uvádí nejdůležitější výsledky a závěry (informace, které autor sděluje).
- ◆ Může stručně popsat možnosti pokračování práce.

## Abstrakt

- ◆ Je stručným shrnutím úvodu a závěru.
- ◆ Nemusí být vždy přítomen.

## *Poznámka:*

*Čtenář by měl být po přečtení úvodu a závěru obeznámen s problematikou i všemi podstatnými výsledky a závěry, které mu chceme sdělit. Zbylý text zprávy rozvíjí, upřesňuje a dokládá tvrzení uvedená v těchto částech.*



# Co napsat do zprávy - stať

**Rozbor problému** – cílem je popsat postup řešení a rozdělit ho na jednotlivé dílčí úlohy.

- ◆ Popis jednotlivých dílčích úloh a jejich rozhraní.
- ◆ Očekávaná funkčnost řešení a podmínky (specifikace).
- ◆ Součástí bývá i rozbor souvisejících prací ostatních (literatura).

**Řešení problému** – představuje matematický popis a algoritmy použité pro řešení.

- ◆ Matematický popis jednotlivých kroků a jejich řešení (výpočty).
- ◆ Popis algoritmů a postupů (slovní, pseudokód, odkazy na literaturu).
- ◆ Musí být uvedeny detaily nutné pro implementaci.
- ◆ Součástí bývá upřesnění či úprava specifikace.

**Implementace** – popisuje způsob realizace algoritmů

- ◆ Použitý hardware a programovací jazyk.
- ◆ Detaily implementace (datová reprezentace, členění programu).
- ◆ Optimalizace výpočtu, použitá zjednodušení a nové algoritmy.

# Co napsat do zprávy - výsledky

## Experimenty a výsledky

- ◆ Definice cíle experimentů a návrh provedení.
- ◆ Způsob provedení a specifikace hodnocení (co měříme).
- ◆ Samotné výsledky (grafy, tabulky).

**Diskuse výsledků a závěry** – výsledky experimentů vedou k závěrům.

**Literatura** – citace použitých zdrojů.

## Přílohy

- ◆ Používají se pro zvýšení přehlednosti textu (redukce rozsahu).
- ◆ Patří sem informace, které chceme sdělit (uchovat), ale pro výklad nejsou nezbytné.
- ◆ Často jsou zde delší důkazy, detaily implementace (výpisy kódu).
- ◆ Umisťují se zde podpůrné a doplňující výsledky (data), rozšířené experimenty.  
V textu se uvádí nezbytná část výsledků a závěry s odkazem na výsledky v příloze.

## Kinematická kalibrace manipulátoru.

Provedte kinematickou kalibraci paralelního planárního manipulátoru.

1. Sestavte soustavu rovnic vazbových podmínek.
2. Navrhněte kalibrační polohy manipulátoru.
3. Navržené kalibrační polohy definované kloubovými souřadnicemi uložte do souboru `data.mat` ve formátu MAT, který bude součástí odevzdávaného archivu.
4. Implementujte v MATLABu iterativní algoritmus kinematické kalibrace manipulátoru.
5. V průběhu kalibrace nezapomínejte kontrolovat podmíněnost.
6. Připravte si pomocí řešení DKT data pro testování a ověřte funkčnost kalibrace.
7. Funkčnost kalibrace dokumentujte ve zprávě. Zajímavá je například chyba odhadu parametrů manipulátoru v závislosti na přesnosti referenčního měření.
8. Pokud je k Vašemu řešení potřeba Jacobiho matice kriteriální funkce, uveďte ji do zprávy (pokud není automaticky generovaná např. v Maplu). Pokud použijete standardní optimalizační funkci, uveďte parametry, které jste nastavili.
9. Zkontrolujte syntaxi Vašeho kódu příkazem `mlint`. Váš kód by neměl generovat žádné chyby ani varovná hlášení.
10. Průvodní nákresy, schemata či odvození případně zprávu připravte ve formátu PDF. Zprávu nahrajte jako výsledek úlohy označené stejným pořadovým číslem jako zadaná úloha s dovětkem "report".

# Příklad zprávy – texty

PDF soubor/y

# Příklad zprávy – co chybí

## Příklad 1:

- ◆ Chybí jméno autora a datum vypracování.
- ◆ Název zprávy má být srozumitelný a odpovídá obsahu (HW\_5 to není).
- ◆ Nejsou uvedeny vazbové rovnice ani výpočet J.
- ◆ Není popsána volba kalibračních bodů. Nejsou uvedeny body ani zdůvodnění.
- ◆ Postrádám ověření funkčnosti kalibrace (viz zadání).

## Příklad 2:

- ◆ Rovnice ve zprávě mají být uvedeny v matematickém zápisu
- ◆ Rovnice pro výpočet “new\_offset” nedává díky svému zápisu smysl (pravděpodobně chybná).
- ◆ Nejsou vysvětleny jednotlivé parametry rovnice pro výpočet “new\_offset”.
- ◆ Graf na obrázku (a) nejsou popsány osy ani význam barev.
- ◆ Tento graf postrádá smysl, protože z něj nejde nic rozumného vyčíst.
- ◆ Není popsána volba kalibračních bodů.
- ◆ Není definována chyba ani popsán způsob minimalizace.
- ◆ Postrádám ověření funkčnosti kalibrace (viz zadání).  
Například graf závislosti odhadu parametrů na chybě měření.

## Dva případy:

### 1. Obhajoba Bakalářské práce

- ◆ Chybně napsaný vzorec (Bayes) v BP
- ◆ Vzorec dobře opsaný z literatury (chyba autora)
- ◆ Literatura nebyla citována

### 2. Jedna z úloh v rámci předmětu

- ◆ Student opakuje předmět
- ◆ V minulém roce odevzdal úlohu správně
- ◆ Letos nahrál do odevzdávacího systému řešení spolužáka
- ◆ Vysvětlení: sdílí počítač na koleji - omyl při odesílání