

# Studijní průvodce k Analýze Citlivosti a Rozhodovacím Stromům

Oldřich Starý

11. dubna 2025

## Shrnutí Klíčových Konceptů

- **Citlivostní Analýza:** Metoda zkoumání, jak změny vstupních proměnných ovlivňují výstupní proměnnou (nejčastěji čistou současnou hodnotu projektu). Cílem je identifikovat klíčové faktory, které mají největší dopad na výsledek projektu.
- **Analýza Kritéria:** První část citlivostní analýzy, zaměřuje se na to, které vstupy nejvíce ovlivňují kritériální funkci, jako je čistá současná hodnota.
- **Analýza Rozhodnutí:** Druhá část citlivostní analýzy, zkoumá, za jakých podmínek by se původní rozhodnutí mezi různými variantami změnilo.
- **Jednoparametrická Citlivostní Analýza:** Změna pouze jednoho vstupního parametru za stálých ostatních parametrů, sleduje se vliv této změny na výstup.
- **Víceparametrická Citlivostní Analýza:** Současná změna více vstupních parametrů a sledování jejich kombinovaného vlivu na výstup. Obvykle se provádí pro dva parametry kvůli přehlednosti.
- **Deterministická Citlivostní Analýza:** Vstupy jsou považovány za pevné hodnoty. Výsledkem jsou tabulky hodnot.
- **Stochastická Citlivostní Analýza:** Vstupy jsou považovány za náhodné proměnné s určitým rozdělením pravděpodobnosti.
- **Value at Risk (VaR):** Hodnota, která kvantifikuje potenciální ztrátu investice s určitou pravděpodobností.

- **Analýza Scénářů:** Vytváření několika specifických scénářů (např. optimistický, pesimistický, realistický) a zkoumání, jak se výstup mění v závislosti na těchto scénářích.
- **Rozhodovací Stromy:** Grafické znázornění rozhodovacího procesu a potenciálních následků různých rozhodnutí a náhodných událostí.
- **Prořezávání Rozhodovacího Stromu (Backward Induction):** Metoda řešení rozhodovacího stromu postupem od konce zpět k začátku.
- **Hodnota Opcí:** Flexibilita, kterou management má díky možnosti reagovat na budoucí události. Tato flexibilita má svou hodnotu.
- **Simulace Monte Carlo:** Metoda stochastické analýzy, která pomocí generování velkého množství náhodných scénářů odhaduje pravděpodobnost různých výsledků.

## Kvíz

1. Vysvětlíte stručně, co je cílem citlivostní analýzy v kontextu hodnocení projektů. Jaké dvě hlavní části tato analýza zahrnuje?
2. Jaký je rozdíl mezi jednoparametrickou a víceparametrickou citlivostní analýzou? Proč se víceparametrická analýza obvykle omezuje na dva parametry?
3. Popište rozdíl mezi deterministickou a stochastickou citlivostní analýzou. Kdy byste použili stochastickou analýzu?
4. Co je to analýza scénářů a v čem se liší od jednoparametrické citlivostní analýzy? Uveďte příklad, kdy by byla analýza scénářů vhodnější.
5. Stručně vysvětlíte, co jsou to rozhodovací stromy a z jakých hlavních prvků se skládají. K čemu se tato metoda používá?
6. Co znamená "prořezávání" rozhodovacího stromu a proč se tato technika používá? Jaký je směr tohoto postupu (od začátku ke konci, nebo naopak)?
7. V kontextu rozhodovacích stromů, co představuje uzel rozhodnutí a co uzel náhodné události? Jak se tyto dva typy uzlů graficky odlišují?

8. Jakým způsobem lze z rovnoměrného rozdělení pravděpodobnosti generovat náhodná čísla pro jiné typy rozdělení (např. normální) v rámci simulace Monte Carlo? Uveďte název metody.
9. Co je to "násada"(seed) v kontextu generování pseudonáhodných čísel a proč může být její použití výhodné?
10. Vysvětlete stručně, jak simulace Monte Carlo pomáhá při analýze rizika projektu. Jaký je hlavní princip této metody?

## Klíč kvízu

1. Cílem citlivostní analýzy je zjistit, jak moc se výsledek projektu (např. ČSH) změní v reakci na změny vstupních proměnných, a identifikovat tak klíčové rizikové faktory.
2. Jednoparametrická analýza mění pouze jeden vstup, ostatní zůstávají konstantní. Víceparametrická mění více vstupů zároveň.
3. Deterministická analýza používá pevné hodnoty, stochastická modeluje vstupy jako náhodné proměnné s rozdělením.
4. Analýza scénářů kombinuje více změn dohromady; je vhodná, když změny jsou propojené.
5. Rozhodovací stromy znázorňují rozhodnutí, náhodné události a jejich následky pomocí uzlů a větví.
6. Prořezávání je postup od koncových uzlů k začátku, v každém kroku se volí optimální větev nebo počítá očekávaná hodnota.
7. Uzel rozhodnutí = čtverec, uzel náhodné události = kruh.
8. Inverzní transformace: využívá se kumulativní distribuční funkce.
9. Násada (seed) umožňuje reprodukovatelnost výsledků simulací.
10. Monte Carlo vytváří mnoho scénářů a odhaduje pravděpodobnostní rozdělení výsledků.

## Esejové Otázky

1. Diskutujte o výhodách a nevýhodách jednoparametrické a víceparametrické citlivostní analýzy.
2. Porovnejte analýzu scénářů a simulaci Monte Carlo jako nástroje pro analýzu rizika projektu.
3. Vysvětlete proces konstrukce a prořezávání rozhodovacího stromu s hodnotou flexibility.
4. Diskutujte, proč citlivostní analýza sama nestačí k úplné analýze rizika.
5. Jak mohou moderní tabulkové procesory usnadnit analýzu? Uveďte konkrétní nástroje a funkce.

## Glosář Klíčových Termínů

- **Čistá Současná Hodnota (ČSH/NPV):** Rozdíl mezi současnou hodnotou očekávaných příjmů a výdajů.
- **Diskontní Sazba ( $r$ ):** Míra výnosu použitá k přepočtu budoucích toků na současné.
- **Hotovostní Tok (Cash Flow):** Pohyb peněz do a z projektu.
- **Investiční Výdaje:** Náklady na pořízení dlouhodobého majetku.
- **Provozní Výdaje:** Běžné provozní náklady projektu.
- **Tržby:** Peněžní příjem z prodeje produktů nebo služeb.
- **Vstupní Proměnná:** Faktor ovlivňující výsledek (např. cena, náklady).
- **Výstupní Proměnná:** Měřítka výkonu ovlivněné vstupy (např. ČSH).
- **Pravděpodobnost:** Míra očekávání, že událost nastane.
- **Rozdělení Pravděpodobnosti:** Funkce udávající pravděpodobnosti různých hodnot.
- **Očekávaná Hodnota:** Vážený průměr výsledků dle jejich pravděpodobností.