

Univerzita obrany
Fakulta ekonomiky a managementu
Katedra vojenského managementu a taktiky

Softwarová dokumentace
IIK: R-UO-K110-MOK-001
Řešení pragmatičnosti úderu
(demo)

Solution of the strike pragmaticity

Autoři:
pplk. doc. Ing. Jan MAZAL, Ph.D.
mjr. doc. Ing. Petr STODOLA, Ph.D.
Ing. Ivana Mokrá, Ph.D.

Brno 2013

Obsah

1. Popis systému
2. Technické požadavky na systém
3. Ovládací prvky aplikace a uživatelské rozhraní
 - Editace váhových koeficientů
 - Ovládací tlačítka
 - Řešení optimalizace

1. Popis systému

Software řeší úlohu optimalizace úderu na jednu nepřátelskou taktickou entitu. Software je začleněn do vyššího taktického systému, který umožňuje grafickou vizualizaci prostředí a je navržen pro podporu rozhodování velitelů jednotek. Modul řešení pragmatičnosti úderu je součástí tohoto systému. Software umožňuje v rámci taktické situace stanovit výchozí pozici pro úder a pozici cíle, na který má být úder proveden. Na základě těchto informací systém nalezne optimální pozici vlastní taktické entity pro provedení úderu na danou nepřátelskou entitu včetně výpočtu optimálního manévru do daného místa, tak aby výsledné řešení maximálně odpovídalo stanoveným podmínkám.

Základní charakteristiky softwarové aplikace jsou následující:

- Software poskytuje jednoduché ovládací rozhraní, které umožňuje definovat polohy jednotlivých entit.
- Pro řešení úlohy je možné definovat vybrané parametry a priority ovlivňující volbu kritéria „optimality“.
- Výsledky jsou prezentovány graficky na vektorových mapových podkladech včetně přesných tras přesunu a pozice vlastní taktické entity.

Způsob řešení konstrukce daného modelu je v dané aplikaci založen na pragmaticko-pravděpodobnostním principu s tím, že výsledky vypočtené modelem směřují k ohodnocení všech možných poloh vlastní taktické entity. Výběr a volba výchozí polohy k úderu s nejvyšším pragmatickým koeficientem vytváří optimální podmínky ke splnění úkolu v korelaci s vícekritériálními podmínkami kladenými na řešení. Nemůže však zabezpečit jeho reálnou realizaci a úspěšné splnění.

Procesní model konstrukce modelu úderu kombinuje využití dílčích řešení dalších modelů a geograficko-taktických analýz, v rámci své procesní architektury a v obecném měřítku, je možné jej charakterizovat jako podmínkovou integraci parciálních vrstev, týkající se řešeného problému.

Pro potřeby dané aplikace je model pragmatičnosti úderu pojat jako optimální kombinace pozemního manévru silami a prostředky a jejich palby na nepřátelskou taktickou entitu. Celkový koncept řešení se v obecné rovině skládá z následujících (agregovaných) procesů:

- Stanovení kvantifikačních kritérií souvisejících s vlivem prostředí na chování omezení činnosti taktického prvku – nastaveno v aplikaci
- Stanovení priorit na řešení (rozhodování) zesilující nebo tlumící vliv kvantifikačních kritérií na výsledné řešení prostřednictvím jejich přímého nastavení nebo implementací dalších nastavbových procesů hodnotící určité faktory – nastavuje uživatel
- Stanovení (nebo odhad) pozice výskytu nepřátelského prvku, na který bude realizován úder – nastavuje uživatel.
- Výpočet nebo stanovení všech možných pozic vlastního taktického prvku (entity vlastní strany) ve vztahu ke každé předpokládané pozici nepřátelského prvku. Jedná se o následující – řeší aplikace:
 - Výpočet optimálního stanoviště
 - Výpočet optimálního taktického manévru
 - Váhová integrace vypočítaných vrstev podle priorit kladených na řešení. Výsledkem je konečná matice pragmatičnosti definující pragmatický koeficient (aspekt) obou činností (palby a manévru) v každém bodě operačního prostoru.
- Hledání nejvyššího koeficientu pragmatičnosti v končené matici, včetně analýzy stability řešení v daném bodě – řeší aplikace.

Při řešení dané úlohy je nutno iniciačně vycházet z aproximovaného matematického modelu prostředí s matematickou interpretací jeho vlivů, podmínek a vztahů. K tomuto účelu je zvolen výchozí matematický aparát reprezentující prostor operace a jeho faktory.

Rovněž byla snaha v řešených modelech iniciačně minimalizovat počet uvažovaných faktorů, jejichž nárůst zpravidla dramaticky zvyšuje složitost modelu a pozornost byla věnována pouze těm faktorům, které byly empiricky ohodnoceny jako klíčové/důležité a jejichž kvantifikace se jevila v rámci pojetí daného řešeného projektu jako řešitelná. Ale i přes mnohá zjednodušení si je řešitelský tým vědom, že se jedná o relativně komplexní problém, k jehož praktické implementaci bude nutné splnit ještě mnoho podmínek a vyřešit mnoho dílčích problémů. Z výše zmíněných důvodů, je založena vstupní báze aproximačního modelu na následujících faktorech: vegetace, výškopis, vodstvo a komunikace.

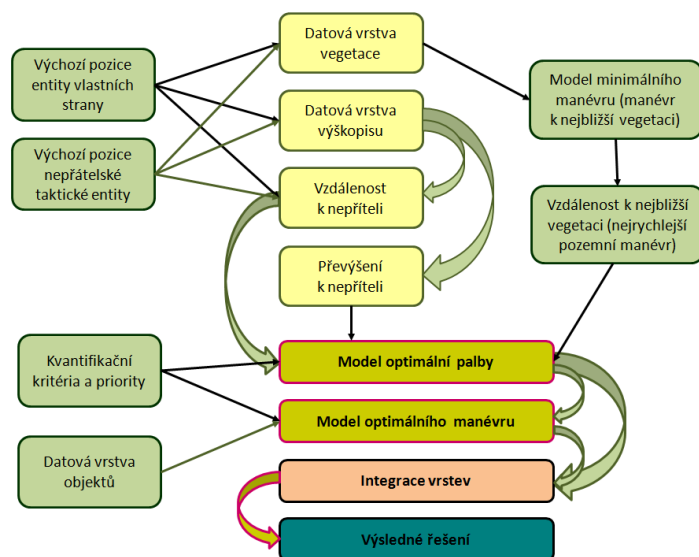
Model pragmatičnosti palby

Model pragmatičnosti palby je jednou z klíčových součástí modelu optimálního úderu a je založen v obecném měřítku na vícekritériálním hodnocení optimality podmínek k zahájení a vedení palby na nepřítele. Universální přístup k řešení modelu optimálního umístění jednoho nebo více střeleckých stanovišť nebyl prozatím nalezen a lze předpokládat, že je možné jej realizovat vícero způsoby. V tomto ohledu byla zvolena úloha optimálního umístění střeleckého stanoviště v prostoru definovaného velitelem (operátorem).

Model pragmatičnosti palby lze v pojetí dané aplikace chápat jako matematickou interpretaci pragmatického koeficientu v souvislosti se vstupními podmínkami přítomnými v okamžiku zahájení palby. Pragmatickým koeficientem se rozumí míra významu nebo smyslu určité (dané) aktivity za deklarovaných podmínek.

Model optimálního manévru

Řešení dané problematiky je charakteristické synergickou kombinací geografické a taktické části problému optimalizace pozemního manévru, kde je uvažován nejen geografický charakter prostředí, jako hlavní omezující faktor manévru, ale taktéž operačně-taktický charakter prostředí, jeho dopad může být mnohem důležitější (postavení vlastní vojsk, nepřítele a jeho možnosti, prostory pokryté palbou nepřítele, zaminované oblasti a podobně).



Sled jednotlivých procesů a analýz pro řešení modelu úderu

2. Technické požadavky na systém

Softwarovou aplikaci je nutné spouštět na osobních počítačích vybavených operačním systémem Windows XP (nebo vyššími verzemi) a instalovaným rozhraním DirectX 9.0 nebo vyšší. Software je

vytvořen v programovacím jazyce C++ s využitím principů objektově orientovaného programování pod překladačem Microsoft Visual Studio.

Pro rozšířenou funkci aplikace je nutné mít k dispozici mapové podklady, které dodává Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad v Dobrušce, konkrétně v následujících vrstvách:

- digitální model území 1:25 000 (DMU-25),
- digitální model reliéfu ve formátu BW3.

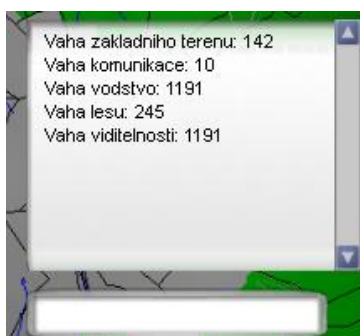
V opačném případě program pracuje s daty v předem uloženém výřezu z okolí Adamova.

3. Ovládací prvky aplikace a uživatelské rozhraní

Software je součástí vyššího taktického systému, který zahrnuje další modely a funkce. Popis v této části se však bude výhradně věnovat ovládání modulu pro **řešení pragmatičnosti úderu**, pro který slouží ovládací prvky vyznačené na následujících obrázcích. Modul je možný ovládat přes seznam koeficientů a tlačítka na hlavní obrazovce.

Editace váhových koeficientů

Úpravou váhových koeficientů v pravém horním rohu je možné ovlivnit výpočet pragmatičnosti úderu, tedy pozici a trasu přesunu vlastní taktické entity, kde vyšší váha pro dané kritérium zvyšuje její vnímání jako překážky, tedy „brzdí“ taktickou entitu v manévru, nebo brání jejímu umístění v určitém prostředí, celková souvislost nastavení jednotlivých vah a jejich vliv na priority je poměrně komplexní problém a vyžaduje výchozí znalost nebo studium dané problematiky.



Ovládací prvek nastavení váhových koeficientů - priorit

Ovládací tlačítka

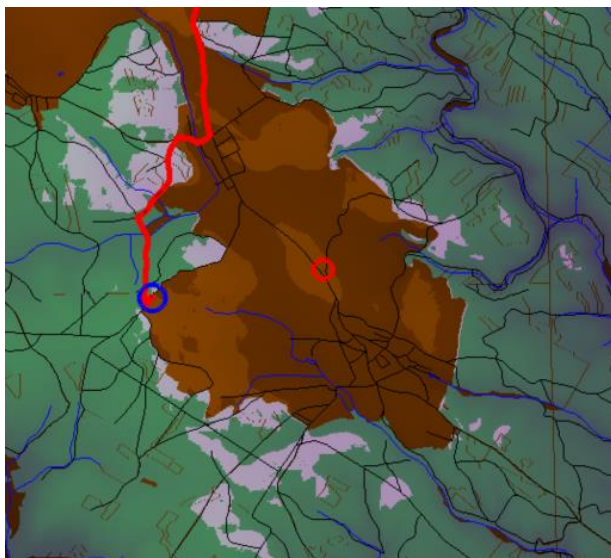
Ovládací tlačítka umožňují nastavení pozice výchozího místa vlastní taktické entity a pozice nepřátelské taktické entity.



Ovládací tlačítka na hlavní obrazovce

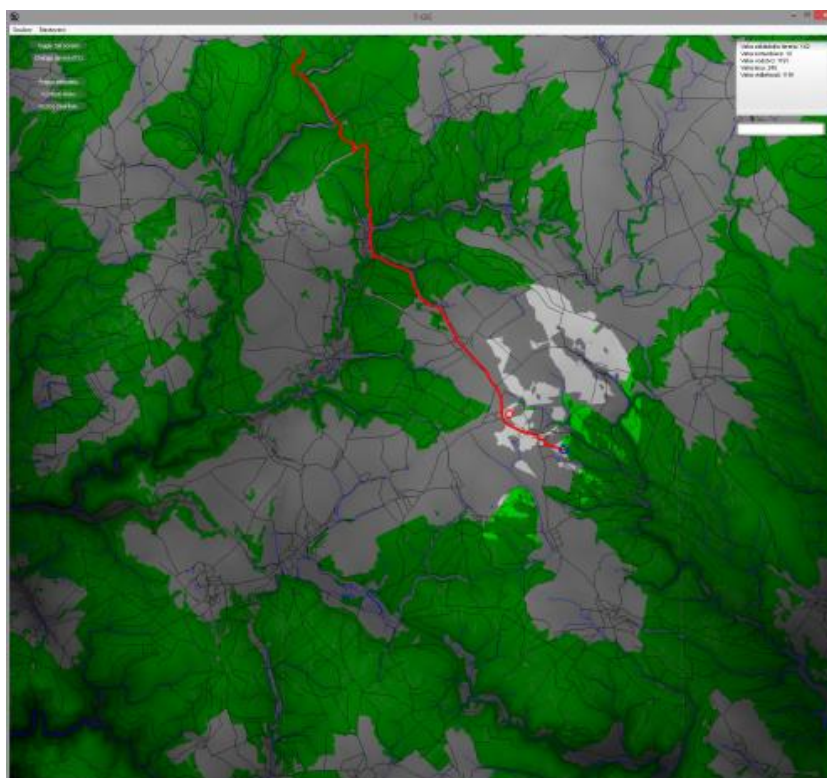
Řešení optimalizace

Jako příklad řešení optimalizace úderu slouží následující obrázek, jenž vymezuje modrý kruh, znázorňující optimální pozici (řešení) úderné taktické entity na (základě zvolených/nastavených taktických podmínek a priorit). Červený kruh zobrazuje polohu nepřátelské taktické entity.



Výsledek řešení úlohy na digitálním modelu terénu pro jedno postavení nepřátelské taktické entity

Aplikace na základě zadaných vstupních parametrů vygenerovala pragmaticky nejvýhodnější řešení týkající se optimální (příznivé) polohy vlastní taktické entity (znázorněno modrým kruhem) vztahené k zahájení a vedení palby na nepřítele včetně integrace (zohlední) s optimálním taktickým manévrem, resp. cestou, do daného (střeleckého) stanoviště (dle zadaných vstupních priorit).



Základní okno aplikace a grafické znázornění řešení