

Rozhodovací proces a heuristika

Rozhodovací proces tvoří společně s informačním procesem podstatu velení. Přitom tvůrčí charakter rozhodovacího procesu velitele patří k nejsložitějším druhům intelektuální a poznávací činnosti člověka.

Jedna z hlavních potíží, která souvisí s ověřením efektivnosti rozhodnutí velitele, spočívá v jeho obtížné praktické verifikaci. Nové zásady velení v mírové době často nemůžeme experimentálně dokázat. Ovšem zásady dokonale zdůvodněné musíme v míru nejen stanovit, ale uvést i do praxe bojové přípravy vojsk a štábů. To vyžaduje jednak neodmítat nové formy, metody a přístupy jenom proto, že se nevměstají do rámce našich obvyklých představ, jednak kriticky zhodnotit dosavadní metody práce a překonat „psychologické překážky“.

S intenzivním rozvojem vědy a techniky ne náhodou i problém tvůrčího charakteru rozhodovacího procesu velitele zaujímá stále významnější místo. Přitom velmi často nacházíme rozpor ve vztahu tvůrčího myšlení velitele v procesu velení a využívání výpočetní techniky, zvláště samočinných počítačů.

V současné době, kdy vojska mají ve výzbroji zcela nové druhy zbraní a bojové techniky, je rozhodování o způsobu jejich bojového použití velmi složitou záležitostí.

Podstatou tvůrčí činnosti velitele je vznik ideje, která tvoří i základ objevení nových, dříve neznámých spojitostí a vztahů. Nová idea přesahuje rámec dosavadních poznatků, které velitel nemůže získat jen logickými úvahami.

Idealistická filosofie zkoumá vznik nové ideje jako výsledek intuice, která je chápána jako něco nadpřirozeného, jako vnuknutí.

Dialektickomaterialistická teorie poznání vědecky definuje intuici, její příznaky a úlohu v poznání. Intuici chápeme jako jednu z forem neodůvodněného poznání, spojenou s projevem myšlenkové činnosti subjektu. Zkoumáme ji jako člověkem nepoznanou činnost myšlení při přeskakování a zobecňování dříve a aktuálně dosažené informace. Intuice je tedy svérázné přeskakování etap přísného logického usuzování. Hlavní tendencí intuitivního myšlení je souhrnné osvojování si představ celého problému najednou.

Východím předpokladem intuitivního myšlení jsou poznání a zkušenost.

Intuitivní a logické myšlení však nemůžeme postavit proti sobě, ani je nemůžeme od sebe oddělovat. Jedno doplňuje druhé, při zachování vedoucí úlohy uvědomělého, logického poznání.

Proces intuitivního myšlení není zatím možné formalizovat. Všechny články myšlenkového procesu se v daném případě spojují v jeden celek. V důsledku toho přichází intuitivní závěr nenadále, neočekávaně.

Nenadálnost intuitivního myšlení je výsledkem syntetické činnosti myšlení, tj. současného a okamžitého posouzení velkého množství podkladů a faktorů.

Intuice hraje stále důležitou úlohu v rozhodovacím procesu velitele. Opodstatněnost intuitivního poznání při tvorbě zámyslu a přijetí rozhodnutí v procesu velení určují zejména tři okolnosti:

— značné množství informací, na jejichž podkladě se velitel rozhoduje,

— trvalý nedostatek všech potřebných informací,

— omezená doba, kterou má velitel při rozhodování k dispozici.

Schopnost dospět k intuitivnímu poznání předpokládá hluboké znalosti soudobé vojenské techniky a praktické zkušenosti jejího použití.

Ovšem poznatek, nebo závěr získaný na základě intuice, není ještě vědecký, není objektivní. Můžeme jej hodnotit jen jako nevěrohodný začátek myšlenky. Empiricko-intuitivní metody rozhodování jsou subjektivní. Používání jenom těchto metod přináší mimořádně velké, nepřipustné riziko v rozhodování. Intuitivně zformulovanou hypotézu rozhodnutí velitele je třeba racionálně zpracovat a prověřit matematicko-logickými prostředky. Současně s empiricko-intuitivními metodami je třeba používat vědecké metody rozhodování, mezi které patří také metody operačního výzkumu, které umožňují na základě analýzy řešeného problému dát důležitější podklad k ucelené kvantitativní závěry pro rozhodnutí tomu veliteli, který proces řídí.

Použití vědeckých metod rozhodování podmiňuje řada faktorů, z nichž nejdůležitější jsou:

- znalost jednotlivých metod a možností jejich uplatnění,
- používání výpočetní techniky, zvláště samočinných počítačů,
- kvantifikace údajů,

— opakovatelnost a možnost algoritmizace zkoumaných procesů.

Jen současné splnění všech těchto faktorů umožňuje využívat vědecké metody rozhodování. Vztah empiricko-intuitivních a vědeckých metod rozhodování je dialektický. Žádnou nemůžeme úplně vyloučit a nahradit. S rozvojem mechanizace a automatizace velení však do popředí vystupují vědecké, objektivní metody rozhodování.

Současným využíváním a vzájemným doplňováním se empiricko-intuitivních a vědeckých metod rozhodování praktikuje velitel smíšené metody rozhodování, které na současně úrovni poznání a při současném stavu vědeckotechnického rozvoje řadíme mezi metody heuristické.

Autoři pplk. doc. ing. M. Stránský, CSc. a pplk. ing. T. Miniberger v článku Využití heuristiky v rozhodovacích procesech, uveřejněném ve Vojenské mysl 4/75, zabývají se problematikou heuristiky ve vojenství a naznačují možnosti jejího využití ve vojenské praxi. Objasňují některé základní pojmy a poukazují na heuristiku jako metodu použitou v rozhodovacím procesu velitele k objektivizaci jeho rozhodnutí.

Budu se zabývat některými problémy, které v článku nerozebírali.

Vzájemný vztah heuristických a algoritmických procesů

Intenzivně se rozvíjející heuristika si klade za cíl nejen zjistit podstatu heuristických — tvořivých procesů, ale také modelovat tyto procesy na samočinných počítačích konstruováním tzv. heuristických programů.

Hlavním cílem heuristického programování je konstrukce programů, schopných řídit a realizovat tvořivé procesy. Proto je třeba přesně odlišovat heuristická pravidla, postupy od heuristických procesů. Heuristický, stejně jako kterýkoli jiný myšlenkový proces nemusí probíhat podle pravidel. Modelovat a řídit tento proces je však možné pouze na základě pravidel. Dále budeme pod pojmem heuristické postupy rozumět některá pravidla, která mohou vyvolávat a usměrňovat tvořivou činnost.

Zastavme se na chvíli u charakteristiky vzájemného vztahu heuristických programů a algoritmů. V čem spočívá „tvořivý moment“ v práci heuristických programů, proč se má za to, že modelují tvořivé myšlení? Mají heuristické programy charakter algoritmů, ne-li, v čem se od algoritmů liší?

Je všeobecně známé, že základními

vlastnostmi algoritmů jsou: determinovanost, hromadnost a rezultativnost.

Determinovanost předpokládá, že všechny operace úlohy jsou řešitelné, ať je to člověk nebo stroj, jednoznačně určený odpovídajícími, obecně srozumitelnými a realizovatelnými instrukcemi.

Hromadnost znamená, že výchozími údaji v úloze nemůže být libovolný objekt, ale různé objekty z jisté třídy, např. čísel.

Rezultativnost rozumíme to, že algoritmus je zaměřen na získání hledaného výsledku, jehož můžeme při náležitých výchozích údajích vždy dosáhnout.

Zkoumáme-li vztah mezi heuristickými programy a algoritmy, je jediný rozdíl v rezultativnosti, přesněji ve stupni rezultativnosti, která je u algoritmů značně vyšší než u heuristických programů. Je to tím, že při řešení úloh se nezkoušejí všechny možné způsoby transformace výchozích údajů v konečné údaje, tj. že systém použitých pravidel transformace není úplný vzhledem k možnému systému pravidel.

To vysvětluje, proč tzv. heuristické programy nezaručují vyřešení a proč v těch případech, kdy se vyřešení do-

sáhne, je dosaženo s menšími ztrátami času, sil a prostředků (zmenšuje se počet zkoušených cest, zkracuje se probírání variant).

Pokud se ovšem heuristické programy liší od algoritmů pouze tím, že pracují na základě neúplného systému pravidel, jsou volně řečeno „neúplnými“ algoritmy. Všechny úlohy zkoumané v heuristickém programování jsou úlohy s vymezenou, konečnou a určenou oblastí volby a mohou být řešeny výběrem a ověřováním různých objektů ze zadané množiny.

Takové zvláštnosti myšlenkových procesů nemohou posloužit jako obecná charakteristika myšlení velitele v procesu velení vojskům. Existují i úlohy, kde není vymezen prostor volby řešení, kde nejsou vymezeny prostředky hledání řešení. Není možné je řešit prostým výběrem některého způsobu řešení z dané množiny možných způsobů, neboť právě tuto množinu řešitel nezná. Nejobtížnější článek myšlenkového procesu velitele při řešení problémů tohoto typu je nalézt alternativy dříve, než je možné je vybírat. V mnohem je oprávněná poznámka V. N. Puškina, že se člověk při řešení úloh snaží ne o snížení počtu variant, ale o jeho zvýšení. Připomeňme si v této souvislosti metodu „útoků na zdravý rozum“.

Řešení úloh výběrem a prověrkou variant je jen jedním ze zvláštních případů myšlenkových procesů. Ale ani charakteristika myšlení, kterou podává V. N. Puškin, nemůže být obecná a univerzální. Zvláštnosti myšlenkových procesů velitele a důstojníků štábu musíme zkoumat v souvztáznosti s těmi typy úloh, které se mají jejich prostřednictvím řešit. Shrňme proto základní typy úloh, které determinují zvláštnosti myšlenkových procesů velitele a důstojníků štábu v procesu velení.

První typ. Úlohy, u nichž je předem znám řetězec přechodů od výchozího objektu k objektu konečnému. U transformovaného objektu známe úplný soubor vlastností a stavů, které jsou pro řešení důležité. Je znám úplný výčet operací, jejichž použití vede k přechodu z jednoho stavu do druhého. Pro úlohy tohoto typu můžeme konstruovat „úplný“ algoritmus řešení, jenž systematicky, krok za krokem, bez zkusmého hledání a vybírání povede k cíli.

Příkladem úlohy tohoto typu může být výpočet ztrát osob a bojové techniky po jaderném úderu.

Druhý typ. Úlohy, u nichž řetězec přechodů od výchozího objektu ke konečnému není znám, ale — stejně jako u předchozího typu — je znám úplný soubor

vlastností a stavů, důležitých pro řešení, i úplný výčet operací, jejichž použití vede k přechodu z jednoho stavu do druhého. Takové úlohy se řeší zkusmo a je pro ně možné sestavit algoritmus pokusů. Snížení počtu pokusů můžeme dosáhnout jen redukcí „úplnosti“ algoritmu, tj. metodami používáními v tzv. heuristickém programování. Jsou úlohami s ohraničeným prostorem volby a charakterizuje je tento příklad.

Důstojník operačního oddělení je pověřený vyhledáním nejkratší pochoďové cesty. Bude ji vybírat tak, aby zvolené komunikace probíhaly co možná nejbliže a rovnoběžně s přímou spojnicí a nebude prověřovat všechny možné varianty řešení jako samočinný počítač pomocí Ford-Falkersonova algoritmu. Důstojník možná renajduje nevýhodnější řešení, ale určitě se nebude od optimálního výrazně lišit, přičemž k výsledku dospěje mnohem jednodušeji.

Tuto a jí podobné úlohy řadíme do oblasti myšlenkových procesů s „neúplnými“ algoritmy řešených tzv. heuristickým programováním.

Třetí typ. Úlohy, u nichž rovněž neznáme řetězec přechodů od výchozího objektu ke konečnému, a kde nejsou zadány buď objekty používané při řešení, nebo vztahy mezi objekty s operátory, které je zapotřebí při řešení aplikovat. Úlohy tohoto typu nelze řešit ani pomocí algoritmu řešení, ani pomocí algoritmů pokusů. Mohou být řešeny jen cestou hledání. Obtížné při jejich řešení není něco vybrat a vyzkoušet, ale vymezit, „přijít na to“ z čeho vybírat, dovítit se, ve které oblasti je nutné řešení hledat a přejít do této oblasti. Pokud všechny poznatky nutné pro řešení podobných úloh velitel potenciálně má, pak takové úlohy může řešit na základě myšlenkových procesů, které lze vyjádřit slovy „přišel na to“, „pochopil to“.

Charakteristickou úlohou třetího typu je např. zjištění zámyslu nepřítele, má-li velitel k dispozici všechny potřebné informace.

Čtvrtý typ. Úlohy tohoto typu se liší od předchozích jedině tím, že velitel nemá k dispozici potřebné poznatky, a proto je nemůže řešit prostým „dovítím se“, „pochopením“. Poznatky musí zjistit aktivní poznávací činností, která přináší novou informaci.

Nejsou-li úlohy prvního a druhého typu, řešené pomocí „úplných“ nebo „neúplných“ algoritmů, které řešitel zná, úlohami tvořivými, pak úlohy třetího a čtvrtého typu musí být zřejmě tvořivé. Prá-

vě o takových úlohách se obvykle říká, že vyžadují tvořivý přístup.

Úloha se tedy stává tvořivou, neexistuje-li algoritmus jejího řešení, nebo je-li tento algoritmus neznámý a poznatky a operace nutné pro řešení se při vnímání podmínek úlohy ihned asociativně neaktualizují.

Mezi algoritmičtými a tvořivými procesy leží široká oblast myšlenkových procesů velitele, které můžeme označit jako samostatně netvořivé. Od algoritmičtých procesů se liší tím, že probíhají podle asociací, opřených o zkušenost.

Je samozřejmé, že každý tvořivý proces je samostatný, ale ne každý samostatný proces je tvořivý. Takovým způsobem můžeme všechny myšlenkové procesy velitele a důstojníků štábu rozdělit na:

— **nesamostatné** (algoritmičtý) s „**úplnými**“ algoritmy řešení a s „**neúplnými**“ algoritmy pokusů (současné heuristické programování),

— **samostatné** (nealgoritmičtý) **netvořivé**, asociativní na základě zkušeností a **tvořivé**.

Heuristická pravidla v tzv. heuristických programech jsou instrukce, které determinují operace nutné pro řešení úloh a po této stránce se ničím neliší od instrukcí v běžných algoritmech. Takové heuristické postupy proto nejsou zdrojem tvořivých procesů, nevyvolávají je ani je neusměrňují.

Oceňujeme-li úspěchy heuristického programování, nemůžeme je hodnotit jako nějakou obdobu tvůrčího myšlení. Strojové myšlení, zbavené prvku subjektivnosti, je přespříliš „logické“ a nemá své vlastní požadavky na vytváření nového. Tvůrčí práce je činností společenského člověka. Stroj v tomto vztahu je jen jeho pomocníkem, který ho zbavuje velkého množství formálně logických operací.

Je zřejmé, že skutečnými heuristickými postupy, které vyvolávají a usměrňují tvořivý proces, se stávají pouze pravidla, která determinují myšlenkovou činnost neúplně a obsahují z hlediska uskutečnění jistou neurčitost. Skutečný heuristický postup předpokládá, že systém, jenž je objektem vlastní aktivity, se bude v procesu obsahujícím neurčitost vyznačovat samostatností a autoregulací.

Modelování tvořivých myšlenkových procesů velitele a důstojníků štábu na samočinných počítačích musí jít v budoucnu ve směru vytváření samoorganizujících se systémů. Budou se vyznačovat vlastní vnitřní aktivitou, která není vněj-

šími, do stroje vkládanými předepsanými programy plně determinována.

Jaká je však funkce skutečných heuristických postupů v myšlení velitele. Jakmile si heuristické postupy velitel osvojí, nebo je samostatně objeví, slouží mu jako prostředek k samoorganizaci, k autoregulaci. Právě to umožňuje veliteli záměrně, uvědoměle a cílevědomě vyvolávat poznatky a operace, které mohou pomoci najít řešení úlohy, ale nezaručují to.

Heuristická pravidla nejsou nic jiného, než pravidla pro samonavádění k řešení. To můžeme ukázat na příkladech.

Vezměme si známý heuristický postup: nepodaří-li se veliteli nalézt řešení úlohy, pokusí se vybavit si nějakou podobnou či příbuznou úlohu, jejíž řešení zná. Tento heuristický postup veliteli neukazuje ani oblast hledání, ani přesné znaky, podle nichž má hledat řešení úlohy. Neurčitost, kterou tento heuristický postup obsahuje, je tedy značná, ale přesto aktualizuje operace hledání úlohy (bez tohoto heuristického postupu by hledání nemuselo vůbec začít) a do určité míry hledání usměrňuje. Jeho použití slouží jako způsob samonavádění.

Stupeň neurčitosti může být u různých heuristických postupů různý. Obecně můžeme říci: čím větší neurčitost heuristický postup obsahuje, tím více samostatnosti a tvořivosti je vyžadováno od velitele.

Používá-li velitel heuristická pravidla, nečeká, že ho něco „samo napadne“. Jedná-li podle heuristických pravidel, pomáhá vytvářet vnější i vnitřní podmínky, které usnadňují „napadnutí“. Tak je úspěch v řešení úlohy konečnou úrovní ne heuristickými postupy, které samy o sobě nevedou k vyřešení úlohy, ale těmi vědomostmi, které se díky heuristickým postupům aktualizují a jejichž průběh je heuristickými postupy usměrňován a regulován.

K tomu, aby heuristické postupy navodily vznik tvořivého procesu, je nutné, aby se vyznačovaly určitými vlastnostmi: aby

- se staly známými,
- byly dostatečně zobecněné,
- lehce aktualizovatelné,
- snadno transformovatelné,
- určitým způsobem organizovány, tj. uspořádány podle určitých zásad.

Právě systemizace, formulování a seřazení heuristických postupů s těmito vlastnostmi je významným úkolem, který spadá do oblasti přípravy velitelů a důstojníků štábu.

Možná východiska k zefektivnění myšlenkových procesů

Zefektivnění myšlenkových procesů velitelů a důstojníků štábů může podstatnou měrou přispět ke zkvalitnění rozhodovacích procesů a tím ke zkvalitnění velení vojskům.

Myšlenkové procesy přímo závisí na typech úloh, které musí člověk řešit. Proces velení vojskům a vůbec veškerá vojenská teorie a praxe se vyznačuje plněním složitých a různorodých úloh, z nichž každá vyvolává u řešitele odpovídající myšlenkové procesy.

Dříve uvedené členění myšlenkových procesů nabízí možná východiska k jejich usměrňování.

V zásadě je třeba rozlišit myšlenkové procesy nesamostatné — algoritmické od samostatných — nealgoritmických, protože přístupy k jejich zefektivnění se kvalitativně liší.

— V první řadě je možné a potřebné algoritmizovat nesamostatné myšlenkové procesy pomocí „úplných“ algoritmů a zbavit tak myšlení velitele velkého množství formálně logických operací a opakujících se „přísne“ logických procesů bez tvůrčích prvků. Splnit tuto úlohu je možné vytvořením nejrozličnějších pomůcek, tabulek, grafů a nomogramů buď připravovaných předem a periodicky, popřípadě podle potřeby obměňovaných, nebo bezprostředním metodickým využíváním všech prostředků výpočetní techniky.

— Dalším účelným zefektivněním nesamostatných myšlenkových procesů je jejich algoritmizace prostřednictvím programů s „neúplnými“ algoritmy a tzv. heuristickou informací. K tomuto účelu je zvláště vhodné využívat samočinné počítače třetí a vyšších generací s možností vnějšího zásahu velitele při zavádění tzv. „tvůrčího impulsu“ v případě, že „neúplný“ algoritmus indikuje v současných pod-

mínkách vědeckotechnického rozvoje optimální spojení schopností člověka a stroje a vede k uspokojivým výsledkům s minimálním množstvím vynaloženého času, sil a prostředků.

Pokud při zefektivnění algoritmických myšlenkových procesů jde především o široké využívání prostředků výpočetní techniky, pak diametrálně odlišný je přístup vedoucí k zefektivnění samostatných myšlenkových procesů.

— Samostatné, ale netvořivé myšlenkové procesy jsou založeny na asociacích, opřených o předcházející zkušenost. Osvědčeným způsobem, jak usměrnit tento typ myšlení, je vytvářet při VŠC, válečných hrách a metodických zaměstnáních takové podmínky, které co nejvěrohodněji připomínají reálnou bojovou situaci a vyžadují tvůrčí aktivitu a samostatnost při plnění úkolů.

Proces zefektivnění samostatného netvořivého myšlení bezprostředně navazuje na předcházející algoritmizaci nesamostatných myšlenkových procesů a je umocněn zobecňováním a popularizací nejlepších zkušeností.

— Nejsložitější oblastí myšlení jsou samostatné tvořivé procesy. Úloh, které ve velení vyžadují tento způsob myšlení, je a trvale zůstane velmi mnoho.

Vyvolání, posílení a usměrnění tvořivé činnosti velitelů a důstojníků štábů v procesu přípravy a přijetí rozhodnutí ve složitých situacích je reálné. Úkol může být splněn

— v teoretické oblasti: formulováním a setříděním konkrétních heuristických postupů s dříve uvedenými vlastnostmi,

— v praxi: jejich systematickým studiem a využíváním k uvědomělému a cílevědomému vyvolání poznatků, které pomohou najít řešení.