

UMĚLÁ INTELIGENCE, SYSTÉM VELENÍ, ŘÍZENÍ, SPOJENÍ A ZPRAVODAJSTVÍ

Tak, jak se USA blíží k období, v němž se obranné systémy stanou mnohem komplexnější, stává se důležitou otázkou, jak informační technologie pomohou lidem pracovat s těmito novými systémy. Kritickým aspektem několika příštích desetiletí je potenciální užitek z nového hardwaru a softwaru, umělé inteligence a zejména způsoby myšlení ve střetnutí se stále důraznějšími požadavky na systém velení, řízení, spojení a zpravodajství. Jak brzy budou nová využití k užtku, závisí na mnoha faktorech, mimo jiné na výstupech technologie a na strategii ministerstva obrany a na dalších národních bezpečnostních zájmech. Jedním slovem, pokrok bude záviset i na předvídatosti. Počítačová jasnozřivost (předvídatost) neznamená jen představu dorozumění s počítači, ale spíše lidskou troufalost v zakládání a uskutečňování odpovídajících výzkumů umělé inteligence a další integraci těchto aktivit se systémem velení, řízení, spojení a zpravodajství uvedli ve sborníku *Umělá inteligence a národní obrana* autoři Douglas B. Lenat a Albert Clarkson.

Podle nich proto mezi nejvýznamnější položky pro národní bezpečnost a obrannou iniciativu patří:

- zabezpečit vývoj řídicích systémů pro strategickou obrannou iniciativu,
 - učinit nárust informací (především zpravodajských) dostupnější a pohotověji je zpracovávat pro strategické rozhodování vládních stupňů,
 - neustále zdokonalovat národní velení a řízení strategických sil,
 - pokračovat ve zlepšování taktického velení a řízení.
- Samozřejmě, že tyto čtyři požadavky musí být splněny, jestliže si Spojené státy americké chtějí udržet efektivní obranu a zároveň zvýšit národní bezpečnost v blízké budoucnosti.

Pokroky v softwaru, hardwaru a technikách umělé inteligence

Na požadavky systému velení, řízení, spojení a zpravodajství má vliv několik nových směrů. Z širšího hlediska jsou do roku 2000 očekávány tyto klíčové výzkumy:

- expertních systémů založených na encyklopedických databázích,
- počítačů (schopných se samy učit) a systémů rozumících mluvené řeči a tvůrčích počítačů,
- inteligentních počítačových vstupů a výstupů, které budou komunikovat s uživatelem, a počítá se též s novými supervýkonnými počítači, jež mají být založeny na paralelních procesech s účinnějším počítačovým vybavením.

Expertní systém je program, založený na sbírce odhadů a řešící nějaký složitý úkol. Úkoly pro takovéto programy existují, ale nejsou pro ně potřebné algoritmy, což je typické i pro některé obory lidské činnosti.

Avšak běžné expertní systémy potřebují ukázat mnohem širší použitelnost. Např. některý expertní systém je vynikající v odhadu, jakou má pacient nemoc, avšak je-li mu předloženo jízdní kolo s prázdnými pneumatikami, hádá, jakou má toto kolo nemoc. Změňte obor (např. bezpečnost atomových provozů), nahraďte odborníky méně vycvičenými technikami a důsledky mohou být velmi vážné.

Navíc se ukázalo, že budování databází pro expertní systémy má značné slabiny, především proto, že je to časově velmi náročné a zároveň i od člověka velmi obtížně získatelné,

protože lidské zkušenosti ani výzkumy v dané oblasti neexistují (např. odpalování jaderných zbraní). Důsledkem je, že expertní systémy mají tendenci k obecnosti a pro mnoho úkolů se nevyplácí. Úkoly pro tyto systémy v rámci umělé inteligence v nejbližší budoucnosti je třeba vybírat velmi opatrně. Značná část dlouhodobých řešení může spojit expertní systémy v množství obecně známých postupů a zákonitostí, jimiž se svět řídí. Široká databáze usnadní řešení vedlejších problémů a metody jejího posilování běžně neužívané při sestavování a činnosti expertních systémů, např. analogicky získávání nových informací.

Schopnost počítačů se samy učit je program, který pomocí přístrojů studuje nebo symbolicky vytváří širokou oblast. Potom veden výběrovými pravidly (heuristickými), sbírá údaje a zaznamenává jejich případné pravidelnosti, aplikuje tato kritéria k výběru důležitých údajů, uskutečňuje účelné experimenty k jejich ověření, zároveň je používá ke zjišťování nových předmětů, schémat scénářů, taktik atd. Dále uskutečňuje a směřuje experimenty ke zjištění, zda pravidelnosti a modely jsou náhodné nebo reálné. Toto učení se ukazuje být velmi slibné. Např. program EURISCO, který naplánoval simulovanou válečnou hru flotil proti člověku, vytvořit neobvyklý a přijatelný krizový scénář vztahující se ke Střednímu Východu. Protože byl úspěšný i v mnoha dalších úkolech, tak sloužil za vzor objevům, jež napomohly zlepšit lidské dovednosti a schopnosti velitelů a příslušníků štábů.

Přestože počítače se schopností učit se sotva pokročily za studiem prototypů, mohou mít v blízké budoucnosti mnoho důležitých použití v oblastech velení, řízení, spojení a zpravidávání.

Tváří počítače jsou v bájích, prehistorii i v historickém povědomí velmi živé. Tyto systémy umělé inteligence vykonávají dvě funkce odvozené od dalších okruhů vědomostí, jako je např. zdravý rozum nebo odborné zkušenosti, které jsou ve strategických úvahách dlouho očekávané – návrhy možných budoucích povolání, epizod a nahodilostí v globální míře, jež jsou mimo lidskou představivost a které jsou tak rozdílně složité, jako třeba učinit nepotřebnými matematické a statistické metody. Dále je to např. výklad běžných záležitostí v širokém a hlubokém mytologicko-historickém kontextu a tím oživení různých problémů často odkazovaných na „nedostatek společné paměti“.

Předpokládá se, že tyto mystické schopnosti spolu s heuristickými, jež tvoří umělecké formy (např. divadelní hry), pomohou strážníkům se silnou představivostí tvořit strategické scénáře událostí pro různé doby, místa a podmínky. Tyto scénáře mohou zahrnovat revoluce různých typů, převraty, vojenské konflikty atd. Spíše než přesné předpovědi, budou tyto scénáře charakteristické, pravděpodobné a vyčerpávající na určité úrovni detailů, protože bájné představy silně svazují a soustřeďují představivost počítačů, zatímco počítačové schopnosti samotné dovolují vysokou intenzitu tvořivosti v rámci úzké, ale představami bohaté oblasti. Toto globální, strategické umění se bude lišit od tradičního, protože bude strategicky akčně orientováno.

Jako příklad tohoto umění můžeme považovat počítačový program aplikovaný na pověst o vzpouře. Na vysoké úrovni popisu se báje odehrává v několika „dějstvích“, např. útlak, utrpení, ohrožení vůdců odporu a jejich věznění, rozhodující utkání a jestliže úspěšné, tak převrat ve vedení státu.

Tyto silně zredukované části děje mohou tvořit jádra postupně stále podrobnějších verzí, které mohou dosáhnout vysoce efektivních forem, včetně charakteristik účastníků děje, přesného umístění událostí a jejich popisu atd. V počítači se může tento proces představ o revoluci v různých zeměpisných oblastech, zemích a kulturách odvíjet od bohaté vybavené databáze údajů sestávajících z faktů a mnoha dalších podrobnějších scénářů skutečných převratů známých z historie a umění. V tvorbě představ revoluce program heuristicky využívá lidské představivosti. Jeden znamenitý příklad heuristiky je opakující se téma ve fiktivních i skutečných revolucích. Oběti se postupně začínají podobat svým dřívějším utlačovatelům.

Tato myšlenka vyjadřuje, že počítače mohou sloužit jako „mentální protězy“, které mají zvýšit úroveň strategického myšlení. Po celá tisíciletí nebyl člověk schopen jak globálního plánování, tak vytvářet scénáře pokroku, ale pouze naslouchat zvukům džungle, pozorovat záblesky světla a barev a lézt po stromech. Přestože prototypy dnes provádějí pouze první dětské krůčky, mohou být do několika let v plné síle díky spojenému účinku vývoje počítačů

schopných se učit, expertních systémů, rozvoje tvůrčích a sdělovacích prostředků a mnohem výkonnějších počítačů.

Vyspělé schopnosti tvůrčích a sdělovacích prostředků nezbytně ukazují na rozmanitost technických prostředků, jimiž si lidé sdělují vědomosti a myšlenky. Tyto prostředky zahrnují televizi, fotografii, rozhlas a film. Umělá inteligence slibuje zlepšit nejen využívání počítačů, komunikaci mezi účastníky a řešení problémů, ale rovněž „samomluvu nebo samokomunikaci“, aby se zjistily lidské schopnosti řešit problémy rychleji, vymýšlet nové nápady apod.

Tyto technologie jsou prozatím uplatňovány v dlouhodobé práci ke sjednocení vývoje v takových oblastech, jako učení se, osobní počítače, videotechnika a v nejdůležitějším, což představuje např. styk člověk s počítačem.

Pokusy o to, aby byl styk člověk – počítač přirozenější, jsou mezi těmi, jejichž vývoj má přinést značné uplatnění v systému velení, řízení, spojení a zpravodajství. Např. využití telekomunikačních technologií k poradám na dálku, využití „živých knih“ na videokazetách řízených počítačem k snadnějšímu učení, přizpůsobivé ohebné displeje, počítačová grafika a ožívování a vyspělé digitální videotechniky. V příštích několika desetiletích budou dělány stálé a především praktické pokroky.

Nové hardwary a softwary v umělé inteligenci

Značná část oblastí důležitých pro systém velení, řízení, spojení a zpravodajství ve Spojených státech amerických se bude v příštích deseti letech revolučně rozvíjet právě v důsledku pokroku hardwaru a softwaru. Např. masivní soudobé počítače, stejně jako spojovací zařízení, umožní mnohem rychlejší rozklad algoritmů. Další pokroky budou rozsáhlejší a rychlejší paměťová média, automatické programování podle vzorů a mluvených dialogů a přitom jednoduchých standardizovaných jazyků, ve kterém bude zapsána většina nového softwaru umělé inteligence. Avšak nic z toho nebude univerzálním lékem.

Při řešení problému, jako je hledání léčebných postupů pro rakovinu nebo výběr cesty, jak se dostat co nejrychleji do kasáren při vyhlášení poplachu v hodinách – dopravní se obvykle užívá prvního vyhovujícího řešení. Postup nalezený v n -tém kroku je kriticky závislý na $n-1$. kroku, $n-2$. kroku atd. Není možné urychlit výzkum rakoviny s koeficientem 10^6 milión násobným zvýšením počtu řešitelů nebo finančních prostředků. Pro dílčí problémy systému velení, řízení, spojení a zpravodajství na nižší úrovni, jako analýza symbolů nebo spojování rozsáhlých databází a komunikační přesycenost může být vhodný paralelní přístup, ale ten pravděpodobně nebude mít velký význam při otázce, jak nebo jak dobře se pustit do problému na vyšší úrovni.

Podobné postupy platí také pro případ automatické tvorby programů podle podrobnosti nebo příkladů. Tato práce vychází z omezených nebo zanedbatelných oblastí, ale vzácně roste. Samo učení podle příkladů rovněž selhává v případě obtížných úkolů na vysoké úrovni, při nichž vnější pozorovatel nemůže říci, které byly aplikovány na vstupu, kde jsou různá větvení, alternativy a smyčky programu (a zvláště jaké podmínky vedly k jejich určení) apod.

Potřeby systému velení, řízení, spojení a zpravodajství versus umělá inteligence

Co se týká možných přínosů umělé inteligence systému velení, řízení, spojení a zpravodajství, je důležité seřadit potřeby do tohoto pořadí: zpravodajství, velení, řízení a spojení. Zpravodajství musí být na prvním místě pro jeho základní důležitost pro velení a řízení a obzvláště zvyšuje důležitost požadavků na spojení.

Tradičně je zpravodajství považováno za sběr, třídění, analýzu a výklad informací. Sběr a třídění je technologicky dobře zvládnuto. Analýza a výklad jsou hlavními pro odborníky na technologii tím, že před ně staví hádanky typu: jestliže se informace „také“ zlepšuje, snižuje se počet analytiků, operační rozhodování je komplikovanější a časově napjatější a co je ještě horší, že hledané další více akčně orientované zpravodajství se zamlžuje. Aby se zpravodajství stalo opravdu akční, každý typ jeho uživatele (analytici, strategové, plánovači a velitelé) se musí mnoho naučit o minulém, současném i budoucím stavu světa, aby věděli, co dělat,

shromažďovat více informací, revidovat nebo přehodnotit plán, klid nebo ozbrojený útok, vymýšlet novou politiku atd. Konkrétně, jaké funkce se od zpravodajství požadují. Zde jsou některé příklady:

- kombinace údajů z mnoha zdrojů do mozaikového pohledu na cíle, podmínky a situaci, např. kombinace obrazových a lidských zdrojů, údajů k ověření rozmístění sil protivníka,
- zdůraznění některých příznaků, např. souhrn pozorování z různých míst a časů, jež bude zaznamenávat samý počátek aktivit důležitých pro jejich vyhodnocení jako varovného příznaku; příkladem mohou být pozorovaná opuštění kasáren, neobvyklý provoz v určité oblasti, shromažďování lékařských potřeb, zvýšená rétorika nebo kampaně v tisku a příznaky mobilizace sil protivníka,
- ověření hypotéz v tom smyslu, zda nashromážděné údaje spíše potvrzují nebo vyvracejí dříve předpokládané ustálené scénáře možných situací a jejich průběhu, např. formy a způsoby vojenského útoku jednoho státu na druhý,
- tvorba nových hypotéz vyplývajících z již dříve získaných a nových informací; jako příklad může sloužit zjištění zdánlivě nesouvisejících okolností, odlišných soustav místních podmínek, jež mohou vést ke konkrétnímu strategickému výstupu či úvaze; dalším příkladem vzniku nových hypotéz může být interpretace nových situací takovým způsobem, aby se ukázaly souvislosti mezi nynějšími a dřívějšími strategickými situacemi.

První funkce mohou být částečně vykonávány zejména těmito funkcemi umělé inteligence: široce založené expertní systémy, které odkazují na mnohonásobné systémy hypotéz, malé, rychlé a kódované počítače s prvky umělé inteligence používané na štábech a polních velitelstvích, souběžně pracující počítače, jež pomohou pochopit a najít souvislosti v ohromných množstvích informací, vyspělejší dorozumivací prostředky a konstrukce expertních systémů, aby bylo možné mnohem efektivněji tvořit a udržovat databáze (protože zpravodajské problémy na rozdíl od lékařských diagnóz, pracují zejména s neustále se měnícími údady) a specializované prostředky styku člověka s počítačem.

Zvláště dobrým příkladem, v jakých podmínkách mohou být zpravodajské funkce užitečné, je kritický problém strategických varovných příznaků. Ze širokého společenského hlediska vyžaduje vyhodnocování varovných příznaků rozsáhlé shromažďování údajů z mnoha zdrojů, zvýrazňování důležitých příznaků a ověřování hypotéz. Politické, ekonomické, vojenské a kulturní aktivity, jež mohou signalizovat kdekoli na světě přechod ke krizi, převratu nebo válce, představují opravdový interpretační úkol pro jakoukoli zpravodajskou službu. Lidské možnosti správného vyhodnocení varovných příznaků jsou velmi omezené, lidé jsou svým vnitřním založením taktici. Další vrozenou vlastností lidí je, že se jen neochotně vzdávají přijatelných hypotéz, zvláště těch, jichž jsou sami autory. Především tehdy, když se anomálie ve vědecké teorii akumulují tak dlouho, dokud nedojde k „revoluci“ a není přijata nová teorie. Jako zjednodušený příklad můžeme uvést scénář připravovaný do nejmenších detailů pro nějakou situaci, třeba že Sever útočí proti Jihu, potom analytici vyhodnocují předcházející zprávy a zjišťují, zda se již modelovaná situace skutečně začíná. Scénář neuvažuje s počináním skutečných lidí a ani se o to nepokouší a jako důsledek jsou stálá překvapení, jež se potom při pohledu zpět jeví jako něco, co mělo být předvídané. Dalším lidským omezením vyhodnocování příznaků a varování je velká fluktuace analytiků. V armádě to vypadá velmi hezky mít dvouletou praxi jako zpravodajský analytik, ale vydržet to není vůbec lehké. Důsledkem je, že mnoho profesionálních analytiků vykonává svou praxi jen pár měsíců a jsou cvičení témi, kteří ji vykonávají okolo jednoho či dvou let. V úzkém vztahu k této analytické zaměstnanecké fluktuaci je každodenní komunikace mezi analytiky: předvádění zpráv odpovědným analytikům, střídání denních a nočních směn a psaní hlášení a analýz přijatelnějšími způsoby než tradičními (např. ukládání těchto hlášení do krabice od bot) atd. A nakonec analytici jsou přepracováni, jsou odpovědní za velký počet států, což je nutí trávit čas sledováním pouze důležitých událostí a krizí a jen velmi málo času zbývá na sledování detailů, natož ještě na vymýšlení jejich nových výkladů.

Řešení problémů technologiemi umělé inteligence

Rozsáhlé založené expertní systémy přizpůsobí mnohonásobné oblasti náročných expertiz uchováním a využitím těchto posudků k vyššímu důrazu na společné řešení komplexních cílů, správnému zacházení se zjištěnými příznaky a ověřování hypotéz. Navíc tyto úkoly nemohou být efektivně řešeny, dokud tyto poznatky nejsou zaměřeny na vysoce konstruované, efektivní formy a nejsou dosažitelnější. To je kritický bod.

Vezmeme v úvahu nepříznivé rysy lidských posudků:

- jsou roztroušeny mezi různými úřady a institucemi,
- pravidelně přicházejí nazmar díky fluktuaci a odchodům do důchodu,
- zabírají příliš mnoho času, ve speciálních oborech i roky,
- ve srovnání s velikostí a komplexností analytických společností specialistů jsou individuální analytici vyhodnocující různé varovné příznaky, nebo jejich malé skupiny odpovědné za určitou oblast, znevýhodněni tím, že potřebují i posudky externích odborníků, jejich využití je stále efektivnější.

Tak je zřejmé, že expertní systémy mohou uchovávat expertizy, rozšiřovat celkový soubor poznatků institucí a zmírňovat množství problémů vzniklých nahromaděním lidských pomocných prostředků.

Tyto a další otázky odrážejí tu skutečnost, že inteligentní funkce kladou stále těžší a složitější požadavky na svou lidskou obsluhu. Operace jsou stále složitější a časově náročnější. Výsledkem toho je, že inteligentní počítače budou hrát stále důležitější roli při poskytování pomoci. Skutečně, tyto situace, kdy narůstající požadavky na lidskou obsluhu, která potřebuje stále více pomoc umělé inteligence, jsou rovněž charakteristické pro další problémy systému velení, řízení, spojení a zpravodajství.

Jedním z aspektů úkolu výkladového řešení, jimiž se zabývají analytici vyhodnocující varovné příznaky, je tento: najdete smysluplné signály ve velmi silném informačním šumu, zdůrazněny v nich nové události, mezi záměry a schopnostmi a mezi jistými a nejistými údaji a srovnáte je s tucty nebo ještě více úkoly interpretace, z nichž každý vyžaduje jak jednoznačnost výkladu a ohniska, stejně jako možnost analýzy a posouzení člověkem. Problém vyhodnocování varovných příznaků je instruktivní, protože zahrnuje celé spektrum zpravodajských aktivit a vnucuje požadavky na akci. Slouží jako vzor nebo ukázka mnoha dalších podobně orientovaných využití umělé inteligence v příštích několika desetiletích.

Mezi největší úkoly velení a řízení současného i budoucího období patří strategická obranná iniciativa a koordinace všeobecných operací strategických sil. Konečně, tyto dva úkoly jsou vlastně součástí jednoho.

Bylo již mnohokrát publikováno, že kritici strategické obranné iniciativy orientovaní na počítače používají argumenty jak teoretické, tak již z uskutečněných projektů vyžadujících méně komplikované systémy k předpovědím, že tak složitý software vyžadovaný tímto projektem nebude spolehlivý. Dokonce i příslušníci vědecké komunity, kteří věří, že tento cíl může být realizován, připouštějí, že musí být dosaženo vyšších úspěšných úrovní technologií. Dva body jsou zvláště důležité: úkol tvorby softwaru má vliv na systém velení, řízení, spojení a zpravodajství a řešení úkolu v středně vzdáleném období bude částečně zahrnovat jak software, tak i hardware umělé inteligence.

Software i hardware strategické obranné iniciativy by měly řešit následující úkoly. Pracovat z oběžné družice, zpracovat značné množství operací, řídit komplexy zbraní, pomáhat udržovat vysokou bojovou pohotovost celého systému a zabezpečovat pružné a adaptabilní velení a řízení schopné úspěšných operací za velmi rozdílných scénářů.

Množství vyžadovaných operací se zpracováváními informacemi spojené se strategickou obrannou iniciativou představuje jeden z nejsložitějších úkolů ve vývoji počítačů, jaké si lze představit. Upřesnění a upevnění cílů řízení palby a další funkce si vyžadují obrovské množství informací, jež budou muset být zpracovány za jednotku času. Dále rychlosti, jimiž tyto a další funkce budou zajišťovány, vyžadují mimořádné výkonné procesory a vysoce efektivní

softwarové vybavení. Z tohoto hlediska se software a hardware stávají samostatnými úkoly. Naštěstí projekty, které se již uskutečňují v oboru superpočítačů a paralelního zpracování dat, již objasňují budoucí vývoj, jenž se popřípadě může stát součástí strategické obranné iniciativy. Tyto směry, posílené pokroky v tvorbě, úpravě a fungování softwaru zabezpečí všeobecné zvýšení výkonnosti počítačů. **Zde mohou být některé způsoby využití:**

- Široce založené expertní systémy s desetitisíci pravidel specifikovaných podle oblasti. Udržování těchto pravidel se stane velkým úkolem.

- Vysoce výkonné procesory umístěné v malých masívních schránkách vhodných pro vysoce spolehlivou činnost na oběžné dráze. Tyto systémy musí být rovněž ekonomicky proveditelné.

- Specializované a komplikované počítačové systémy schopné rychlého výkladu a využití nuancí, zvláštností, jedinečných podmínek a předtím nepředvídatelných problémů ve skutečné strategické obranné situaci. Tyto schopnosti vytvoří rámec pro výběr a stanovení funkcí, čímž vzroste připravenost systému zároveň se snížením náchylnosti k překvapení a zvýší se adaptabilita systému.

- Systémy komunikace s člověkem umožní rychlé zobrazení podmínek, jako např. odhady škod, cíle palby atd. Tento speciální úkol může být mnohem důležitější, než si dovedeme představit.

USA, aby podtrhly potřebu vyhovující perspektivy k prosazení zahájení přípravných prací, by měly považovat využití počítačů učících se odstraňovat různé poruchy a problémy za první generaci systémů schopných zvyšovat běžnou připravenost a pohotovost na vyšší úrovni a snižovat rizika budoucích selhání kvůli různým překvapením. Ovšem podobné iniciativy nabízejí brzké zisky SDI z umělé inteligence, zvláště ve velení a řízení.

Část těch, kteří jsou zapojeni do probíhajících diskusí o SDI, se obává případů selhání scénářů, jejichž příčiny si prostě tvůrčí, projektanti a operátoři v oblasti velení a řízení nedovedli představit. Proměnlivé učící se počítačové systémy mohou odhalit možné nahodilosti, které by jinak zůstaly neznámé a z nich by mohly vzniknout překvapivé katastrofy. Např. problém zjišťování chyb a tolerování omylů činí nezbytnými úvahy, jak pracovat s pod-systémy, které vydávají přijatelné vyhlášení, ale chybné informace dalším podsystémům, jak vést široký a náročný proces hledání, ověřování a odhalování potencionálních chyb v softwaru a jejich okolnosti (nové kombinace soustav hrozeb, nemožný systém podmínek selhání, nepravděpodobné složky poškození atd.) a jak účinně a spolehlivě řídit dynamická přeskupení podsystémů tak, aby to odpovídalo operačním situacím.

Každý z těchto problémů se hluboce dotýká funkcí velení a řízení, které mohou způsobit, že zpravodajské operace nabudou měřítek, intenzity a přizpůsobivosti čistě za hranici lidských schopností. Z těchto problémů rovněž vyplývá velmi důležitá role ve vlastní výstavbě systému pro systémy umělé inteligence, stejně jako pro široce založené expertní systémy a pro programy, které se učí objevováním. Tyto poslední mohou na orbitě pozorovat, zaznamenávat a přezkoušovat obrovská množství operací a podmínek, zároveň se mohou samy zdokonalovat podle schopností, výkonnosti a omezení systému.

Podobně budou tato použití umělé inteligence obecně a ve velkém aplikovatelná na velení a řízení strategických sil, protože jejich rozsáhlé úkoly nezbytně zahrnují mnoho těch daných funkčních požadavků jako SDI: shromažďování údajů k vyhodnocení varovných příznaků, stejně jako zjišťování vypuštění nepřátelských raket, řízení systémů zbraní, určování a odhadování postavení.

Taktické úkoly velení a řízení se liší od strategických jen nepodstatně. Typický popis těchto úkolů zahrnuje integraci mnoha zdvojených informací z dohledu nad bojištěm, odhady situace na základě neúplných informací, rychlé přizpůsobování existujících plánů a taktických pokynů na základě rychle se měnících podmínek a rychlé přemisťování zpravodajských, bojových a lidských zdrojů. Jedním z velkých rozdílů mezi strategickým a taktickým velením a řízením je, že vložené náklady jsou efektivní jen u strategického velení a řízení, které „myslí“ i týdny a měsíce, než vzniknou nějaké nové výsledky. Avšak užitnou strategii bude každo-

denní provoz systému, aby se vytvořila ještě rozsáhlejší knihovna nových taktik a jejich použití k určení slabých míst těchto taktik a jejich souhry s ostatními taktikami.

Jako jeden z možných taktických příkladů: řízení námořní bitvy může využívat schopnosti propojených počítačů počínaje zpravodajskými systémy na břehu až po uskutečňování dlouhodobých síťových odhadů různých sil, dovolí účinné sledování flotil až po rozeslání dalších úkolů a posílání. Navíc řízení bitvy může využívat možnosti počátečního modelování k pomoci plánovačům v tvorbě různých verzí pro pohyby flotil v podmínkách různých možných scénářů. Systémy umístěné na břehu jsou ve stálém spojení se systémy na plavidlech, což umožňuje odborné řízení bitvy pomocí počítačů i pro velení nadřazených uskupení. Konečně systém podporuje velení, řízení, spojení a zpravodajství k takovým schopnostem, jako kvalifikované využívání elektronických bojových zařízení, pozorování a míření za horizontem, obrana nosičů a letecké útočné operace. Snad již na konci 90. let budou podobné systémy zahrnovat početné expertní podsystémy a prvky počítačů, které se samy dovedou učit, dále budou pracovat s mnoha pravidly a značným množstvím informací a dovedností. Malá část znalostí pravidel řízení boje se v počátku bude vyžadovat od vojáků z povolání, ale již značné množství z nich bude postupně zajišťováno počítači. Vlastné ve značné části oblasti taktiky, zvláště ve světle možných, dosud bezprecedentních typů průběhu bojů pochopitelně nebude dostatek správných a akceschopných expertiz. Systémy, které budou schopny se samy učit, tak vysoce stoupnou na ceně.

Autoři v předchozí části poukázali, jaké může být využití umělé inteligence v problémech spojení. Že po zničení komunikačních systémů útokem pomůže protivník rychle a rozsáhle rekonstruovat spojení tím, že stanoví stupeň zničení a doporučí alternativní přístupy na využití zbylých spojení a komunikačních uzlů. To bude vyžadovat tu nejlepší spolupráci člověka s počítačem, aby to bylo okamžitě uskutečněno. Expertní systémy budou rovněž potřebné k poskytování informačních podkladů k rozhodování různým částem vojsk podle jejich požadavků v přijatelném čase pro rozhodování a provedení útoku (např. operační rozhodování proti analýze po akci). Nakonec expertní systémy usnadní cestu nesrozumitelných údajů velitelství tím, že je přepíší do normální podoby bez slabých míst údajů. Umělá inteligence bude schopna i tato zkomolení rozeznat a možná i přestylizovat tak, aby bylo srozumitelné zájemcům na všech úrovních poznání, cílů a zájmů.

Nové směry vývoje umělé inteligence nakonec mohou oblast systému velení, řízení, spojení a zpravodajství revolučně přeměnit. Robotika a schopnost rozumět mluvené řeči nebyly v tomto článku pojednávány, protože ty oblasti systému velení, řízení, spojení a zpravodajství do příštího století významně neovlivní. Zatímco se prototypy mohou objevit, potrvá ještě několik desetiletí, než roboty, které dozírají nad bojištěm, řídí letadla, zachází se zbraněmi a složené robotizované obrněné síly budou schopny plného nasazení. Podobné možnosti využití schopnosti rozumět mluvené řeči k posílení systému velení, řízení, spojení a zpravodajství zůstávají stále obtížně předpověditelné, jako jsou již několik desítek let. Jak mluvená řeč, tak výkonné roboty pracující podle vlastní iniciativy budou vyžadovat rychle využitelnou, světově rozsáhlou databázi, jejíž samotný projekt je na hranici možností tohoto století.

Bude uznáno, že myšlenka dlouhodobých možností umělé inteligence se musí rozšířit po celém světě. Víze musí zahrnovat pochopení, že již od nynějška je nutný silný závazek k běžnému vývoji a výzkumu umělé inteligence. Tento závazek musí být spojen se smělým výzkumnicky efektivním výběrem – vysoký risk nebo vysoký zisk, desetiletí trvajícím projektem, který přinese velké zisky nejdůležitějším obranným systémům. Technologie je příliš důležitá a čas v říši obranných úkolů příliš cenný, aby bylo možné váhat a otálet. Přestože jsou velmi mladé, je uskutečnitelnost a slibnost vývoje expertních systémů učících se počítačů, tvůrčích počítačů, encyklopedických databází a paralelních počítačů nesporná.

Dnes již není otázkou, zda někdy budou pracovat, otázkou nyní je, jak brzy začnou plnit své sliby, včetně příslibů pro nejdůležitější obranná využití. Odpověď závisí především na těchto faktorech:

- Odhodlané výzkumné úsilí ke zdokonalení technik umělé inteligence, počítače schopné se samy učit, tvůrčí počítače a odolné expertní systémy, široce založené na encyklopedických znalostech a schopnostech používat. To by mělo začít již nyní, začátek výzkumu není

tak závislý na nástupu nových výzkumných procesorů, které musí být při jejich vývoji. Do deseti let nebo ještě dříve budou běžné k dispozici mnohem lepší systémy než jsou dnes.

● Soustředěné úsilí k začlenění schopností expertních systémů do existujících operačních systémů jako moduly. To může být učiněno již nyní. Mezi největší výhody bude patřit tvůrčí důvěra mezi sponzory, uživateli a budovateli systémů přispívajících dále k začlenění umělé inteligence do říše praktického vývoje generačního softwaru a k vytváření vhodného prostředí pro její další růst.

Krátce, přiměřený pokrok v hlavních obranných iniciativách je těsně spojen s pokrokem v umělé inteligenci. Systém velení, řízení, spojení a zpravodajství je oblastí nejvyšších zisků z umělé inteligence ve střednědobém výhledu. Právě je čas začít oba projekty spojovat.

– MW –