

الگوی از یک راهبرد عملیاتی مشترک و ناهمتراز

جواد نوری پور^{۱*}

۱- دانشگاه هوافضا عاشورا

چکیده

از آنجا که جنگ‌های آینده بر مبنای عملیات مشترک و ناهمتراز می‌باشد، لذا تحلیل و ارزیابی آن نیز بسیار مهم می‌باشد. ایجاد توانایی تحلیل راهبردهای عملیاتی در شرایط مختلف نبرد، توانایی همکاری و هماهنگی تنگاتنگ نیروهای شرکت کننده در جنگ مورد اهمیت بوده است. لذا ما در این مقاله یک الگوی بسیار ساده‌ای را ارائه می‌کنیم تا توانایی تحلیل راهبرد عملیاتی در اختیار فرماندهان قرار گیرد، در این الگو ما یک آرایش جنگی با توجه به توانایی نودها، نوع توپولوژی شبکه، میزان توانایی در ارتباطات را طراحی می‌کنیم و سپس با توجه به نوع حمله دشمن، به شناسایی، تحلیل، تصمیم و اقدام می‌پردازیم، محاسبه توانمندی سامانه، تحلیل راهبردی عملیات و استخراج اطلاعات مرکز ثقل دشمن از ویژگی خوب این مقاله می‌باشد.

واژگان کلیدی: عملیات مشترک و ناهمتراز، اختلال نویز، توانایی آرایش جنگی، حلقه OODA

۱- مقدمه

عملیات مشترک و ناهمتراز^۱ مفهومی ابزاری است. تعامل در محیط عملیاتی مشترک، مقصود یا هدف نبرد نیست؛ همچنین عملکرد عملیاتی مشترک، یک استراتژیک برای هدایت نبرد نمی‌باشد؛ بلکه عملیات مشترک و ناهمتراز یک ابزار است، وسیله‌ای برای قدرت بخشیدن به استراتژی‌ها به منظور رسیدن به اهداف. عملیات مشترک و ناهمتراز در همه سطوح جنگ به کارگیری است و به اندازه و ترکیب نیرو، مأموریت و جغرافیا، وابستگی ندارد [۱].

عملیات مشترک و ناهمتراز فناوری پیشرفته اطلاعاتی را به کار می‌گیرد تا اجزای نیرو را توسط شبکه‌های گسترده و محلی یکپارچه، به یکدیگر ارتباط دهد و به کمک مفاهیم و اصول جنگ، قابلیت‌های نظامی را افزایشی چشمگیر دهد و به تغییرات اساسی در ترفندها، آیین و سازماندهی نظامی بیانجامد. عملیات مشترک و ناهمتراز بر جمع‌آوری، پردازش و مدیریت اطلاعات، برای به کارگیری توان موجود در شبکه اطلاعاتی تکیه می‌کند و روشی جدید برای ایجاد برتری اطلاعاتی (یک عامل کلیدی موفقیت در فضای نبردهای آینده) پیشنهاد می‌نماید. به‌طور کلی عملیات مشترک و ناهمتراز تنها درباره فناوری نیست بلکه پاسخی نظامی به نیازهای عصر اطلاعات است [۱].

عملیات مشترک و ناهمتراز پیکاری است با هدف دستیابی به آگاهی یکسان، سرعت بیشتری در فرماندهی، اجرای سریع‌تر عملیات، مرگباری زیاده‌تر، ماندگاری و میزانی از خود همگانی^۲، به‌طور کلی ساختار جنگ شبکه محور را می‌توان به‌صورت ترکیبی از سه تور در نظر گرفت:

تور اطلاعات: زیر ساخت فیزیکی که امکان ارتباط، پردازش، ذخیره‌سازی، جریان و حفاظت اطلاعات را فراهم می‌کند [۱].

تور حسگرها: مجموعه حسگرها، مانند رادارها و گیرنده‌های ES، که اطلاعات یا داده‌های لازم برای آگاهی از فضای نبرد را به‌طور اطلاعات وارد می‌کنند [۱].

تور آتشبارها: طراحی و اجرای عملیات رزمی بر اساس اطلاعات به دست آمده از تور اطلاعات در این تور انجام می‌شود [۱].

در این مقاله یک الگوی از یک راهبرد عملیاتی عملیات مشترک و ناهمتراز می‌پردازیم. در بخش دوم ویژگی‌های آرایش جنگی نیروهای خودی پرداخته و در بخش سوم ویژگی‌های آرایش جنگی نیروهای دشمن مورد بررسی قرار می‌گیرد. در بخش چهارم به نتایج شبیه‌سازی شده پرداخته و خلاصه در بخش پنجم به بیان نتیجه‌گیری می‌پردازیم.

^۱Network Centric Warfare(NCW)

^۲Self Synchronization

جدول ۱- اجزا آرایش جنگی

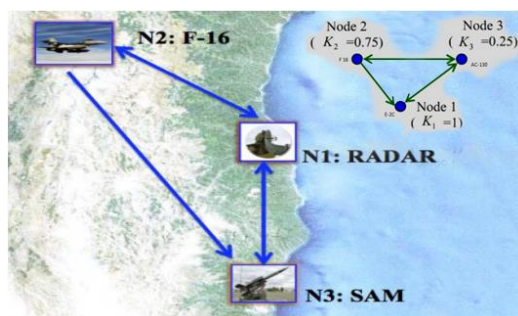
Sensors	Command & Control	Effectors (Shooters)	Topology Networks
U-2	E-3	F-15	
P3C	E-8	F-16	
	SAAb-340	F-18	

۲- ویژگی‌های آرایش جنگی سامانه‌های خودی

از ویژگی‌های یک آرایش جنگی این است که دارای شبکه یکپارچه از سامانه‌ها باشد تا در مواقع خطر بیشترین بازدهی را داشته باشد. گاهی یک شبکه نظامی را با تعداد محدودی از عامل‌ها که هر یک دارای قابلیت ساده هستند فرض می‌شود، در این زمان، آگاهی موقعیتی رخ می‌دهد و تمامی عامل‌ها از موقعیت اطراف خود کاملاً آگاه می‌گردند. این همسایگی و ارتباط عامل‌ها تا زمانی که سیستم به آگاهی لازم برای رسیدن به پاسخ مورد نظر یا انجام عملیات مورد نظر برسد ادامه پیدا می‌کند [۴].

مدل فرض شده به این صورت می‌باشد که یک الگوی ساده که متشکل از سه عامل جنگنده، رادار و سام می‌باشد که دارای راهبردهای عملیاتی زیر می‌باشند.

- فعال نگه داشتن سایت پدافند و استفاده از موشک زمین به هوا
- خاموش نگه داشتن رادار
- استفاده از جنگنده رهگیر



شکل ۱- آرایش جنگی سامانه‌های خودی

۲-۱- میزان توانایی توپولوژی آرایش جنگی سامانه‌های خودی

ما در اینجا میزان توانایی ارتباطات کلی را گسترش می‌دهیم، ارتباطات بین عامل‌ها در یک شبکه نیرومند بستگی به مسیر ارتباط، جهت مسیرها و عامل‌های موجود در آن مسیر ارتباطی دارد، از طرفی مسیر گردش اطلاعات به سبب اینکه به وسیله نودهای موجود در آرایش جنگی قابلیت تمام اطلاعات را ندارد. به طور کلی میزان توانایی یک آرایش نیرومند به صورت معادله زیر قابل اندازه‌گیری می‌باشد [۵].

$$C_M(t) = \sum_{\mu=1}^{N_T} \sum_{v=1}^{N_\mu} \sum_{\gamma=1}^{N_{\mu v}} \frac{F_{\gamma}^{\mu v} k_{\gamma}}{d_{\gamma}} \quad (1)$$

. K_{μ} مقدار قابلیت از عامل μ و $F_{\gamma}^{\mu v}(d, t)$ پارامتر گردش اطلاعات از مسیر γ اتصال بین عامل‌های μ و v است $\{K, L\} \ll 1, 0 \ll \dots$ می‌باشد [۵].

در یک آرایش جنگی اهمیت پارامترها مهم است که به وسیله تقسیم مقدار اتصال عمومی C_M بر مقدار اتصال مرجع C_M^R تعیین می‌شود [۵].

$$I_R = \frac{C_M}{C_M^R} \quad (2)$$

مقدار I_R درجه بالایی از اطلاعات را درون شبکه نشان می‌دهد. نرخ تأخیر I_R بازتاب پارامتر پرمعنی است که قابلیت پردازش اطلاعات به سبب اتفاقات محیط را تغییر می‌دهد [۵].

جدول ۲- امتیاز میزان توانایی شبکه خود

ROUTE	K_{μ}	d_{γ}	C_M Weight
$1 \rightarrow 2$	0.9	1	0.9
$1 \rightarrow 3$	0.9	1	0.9
$2 \rightarrow 1$	0.55	1	0.55
$2 \rightarrow 1 \rightarrow 3$	0.55	2	0.275
$3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$	1	2	0.5
$3 \rightarrow 2$	1	1	1
			$C_M = 5.125$

۲-۲- تابع دانش نودها با استفاده از تئوری اطلاعات شانون

^۱Network Reach

^۲- Knowledge function

میزان اطلاعاتی که می‌توان از یک نود در شبکه استخراج کرد به وسیله تئوری انتروپی شانون بدست می‌آید در صورتی که نرخ ارسال اطلاعات برای هر نود برابر با λ_μ باشد، میزان اطلاعات استخراجی از یک شبکه به صورت زیر بدست می‌آید.

$$R_Q = \frac{\sum_{\mu=1}^{N_T} \lambda_\mu Q(\lambda_\mu)}{N_T} \quad (3)$$

در اینجا N_T تعداد نودهایی هستند که به نود مورد نظر دیتا ارسال می‌کنند.

۲-۳- میزان توانایی هر عامل در آرایش جنگی سامانه‌های خودی

هر عامل یک نقطه‌ای درون آرایش جنگی است که قابلیت تغییر یا دریافت اطلاعات در کانال ارسالی بین خودش و عامل مقصد را دارد. یک قابلیت عامل k_μ مقداری از اندازه دیتا که می‌تواند پردازش و ارسال کند و چگونه در ترمی از توان و پهنای باند اطلاعات ارسال می‌شود. قابلیت عامل این را نشان می‌دهد که اطلاعات برای عامل گیرنده و کل آرایش جنگی قابل کشف و قابل فهم است. در اینجا، قابلیت یک عامل با توجه به سه پارامتر پهنای باند مؤثر $B_{e\mu}$ ، نرخ دیتای عامل $R_{b\mu}$ و محدوده توان مورد نیاز لینک L_μ تعیین می‌شود که این پارامترها از موارد زیر استنتاج می‌شوند.

- تابعی از موقعیت فیزیکی و موقعیت شبکه‌ای
- تابعی از شرایط محیطی و اقلیمی
- تابعی از میزان توانای تاکتیکی عامل مورد نظر
- تابعی از سرعت هدف مورد نظر است
- تابعی از مشخصات پردازشی سیستم
- تابعی از مشخصات آنتن رادار
- تابعی از محیط و نوع لینک ارتباطی

ماکزیمم قابلیت هر عامل به وسیله فرمول زیر بدست می‌آید.

$$K_\mu^N(t) = \frac{\frac{1}{N_\mu} \sum_{i=1}^{N_\mu} R_{b\mu}(t) B_{e\mu}(t) J_\mu(t)}{\max[K_\mu(t)]} \quad (4)$$

در معادله بالا $B_{e\mu}$ تابعی از پهنای باند مؤثر، $R_{b\mu}$ نرخ دیتای نود و L_μ محدوده توان مورد نیاز لینک می‌باشد [۷].

۳- آرایش جنگی سامانه‌های دشمن

^۱- Bit Rate

^۲- Link Margin

آرایش جنگی سامانه‌های مهاجم معمولاً به مراتب از سامانه‌های خودی مستحکم‌تر می‌باشد، هر عامل در این آرایش جنگی دارای چندین توانایی می‌باشد.

۳-۱- راهبرد دشمن^۱

در اینجا آرایش جنگی دشمن را ساده فرض کرده‌ایم و فرض ما به این صورت می‌باشد که دشمن دارای یک پرنده می‌باشد که می‌تواند از راهبردهای عملیاتی زیر استفاده کند.

- پهپاد به هدف نزدیک شده و درگیر می‌شود
- پهپاد حامل موشک ضد رادار باشد
- پهپاد حامل موشک کروز باشد پیش از قرار گرفتن در
- برد سلاح مدافع، موشک کروز شلیک شود.



شکل ۲- آرایش جنگی سامانه‌های دشمن

۳-۲- صحنه نبرد

از آنجا که عامل‌ها از ارزش^۲ یکسانی برخوردارند بدین معنا که تمامی آن‌ها در هنگام نیاز دارای اهمیت زیادی هستند و هیچ یک بر دیگری برتری ندارد، می‌توان عامل‌های سیستم را از جمله عامل‌های بالارزش متقارن در نظر گرفت. در دریافت هر عامل مهم‌تر از عامل دیگر است.

تجهیزات مدافع

رادار
F-15 جنگنده
SAM موشک

تجهیزات مهاجم

RQ-4 پهپاد
ARM موشک
موشک کروز

^۱Electronic Attack

^۲-Value

معماری عملیات مشترک و ناهمتر از ارزش-نامتقارن از بعضی عامل‌ها بحرانی‌تر از عامل دیگر باشند برای مثال، افت یک هواپیما آواکس بسیار مهم‌تر از افت یکی از هواپیما جنگی می‌باشد.

راهبرد مدافع

راهبرد مهاجم

- | | |
|--|--|
| ✓ مدافع رادار را فعال نگه می‌دارد | ✓ مهاجم از موشک ضد رادار استفاده کند. |
| ✓ سایت موشکی فعال است | ✓ مهاجم قبل از ورود به محدوده دسترسی پدافند، |
| ✓ موشک زمین به هوا فعال | ✓ وارد شدن جنگنده به شعاع دسترسی موشک |
| ✓ جنگنده مدافع به‌خوبی می‌تواند موشک را رهگیری کند | ✓ مهاجم قبل از ورود به محدوده دسترسی پدافند، موشک کروژ شلیک شود. |
| ✓ رهگیری جنگنده مدافع | ✓ ورود پهباد مهاجم |
| | ✓ موشک کروژ شلیک شود |

۴- کنترل فضای نبرد

کنترل فضای نبرد باید به گونه‌ای باشد که با کمترین تحرک بتوانیم بیشترین ضربه را بر دشمن بزنیم لذا ما با استفاده از تئوری آنتروپی شانون سنسور مورد نظر را که از لحاظ اطلاعاتی برای ما مهم می‌باشد انتخاب می‌کنیم، انتخاب سنسور حریصانه تا زمانی که آنتروپی توزیع هدف پسین کمتر یا مساوی با سطح مطلوب باشد، تکرار می‌شود؛ بنابراین، آنتروپی توزیع انتخاب هدف به تدریج و بدون مصرف بیشتر منابع سنسور به سطح مورد نظر می‌رسد.

مشکل انتخاب سنسور به صورت زیر داده شده است:

- توزیع موقعیت هدف پیشین: $p(x)$
- مجموعه سنسورهای قابل انتخاب: S
- موقعیت سنسورها: $x_i, \forall i \in S$
- مدل‌های مشاهده حسگرهای انتخابی: $p(z_i|x), \forall i \in S$

هدف این است که سنسور i را پیدا کنید که مشاهده z_i آنتروپی شرطی مورد انتظار توزیع مکان هدف پسین را به حداقل می‌رساند.

$$\hat{i} = \arg \min_{i \in S} H(X|Z_i) \quad (۵)$$

اطلاعات متقابل بین محل مورد نظر X و مشاهده سنسور پیش‌بینی شده Z_i به صورت زیر می‌باشد.

$$I(X; Z_i) = \int p(x, z_i) \ln \frac{p(x, z_i)}{p(x)p(z_i)} dx dz_i \quad (۶)$$

که $p(x, z_i) = p(z_i|x)p(x)$ و $p(z_i) = \int p(x, z_i) dx$ است. بنابراین، مشاهده؛ سنسور i ام اطلاعات متقابل $I(X; Z_i)$ را حداکثر می‌کند.

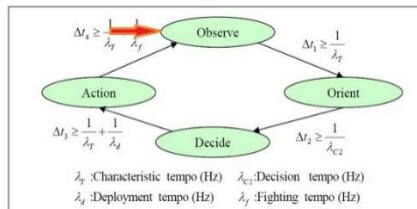
$$\hat{i} = \arg \max_{i \in S} I(X; Z_i) \quad (۷)$$

انتخاب سنسور مبتنی بر معادله‌ی بالا حداکثر معیار اطلاعات متقابل است، مکان هدف X می‌تواند سه‌بعدی باشد. مشاهده سنسور Z_i می‌تواند دوبعدی باشد. بنابراین، $I(X; Z_i)$ می‌تواند یک انتگرال پیچیده در فضای حالت مشترک (X, Z_i) پنج بعدی باشد. پیچیدگی محاسباتی ارزیابی $I(X; Z_i)$ می‌تواند بیشتر از توانایی گره‌های سنسور کم‌مصرف باشد. اگر مشاهده Z_i مربوط به مکان مورد نظر X تنها از طریق آماره کافی $Z(X)$ باشد؛ پس:

$$I(X; Z_i) = I(Z(X); Z_i) \quad (۸)$$

پس ما توانستیم به وسیله فرمول $I(X; Z_i)$ بیشترین اطلاعات از مرکز ثقل دشمن را استخراج کرد، تحلیل اطلاعات بر اساس مشاهدات می‌تواند بهترین راهبرد ممکن را انتخاب کند. زمان شناسایی سامانه‌های دشمن با توجه به تابع دانش استخراجی از شبکه و نرخ داده‌های شبکه استخراج می‌شود.

$$\lambda_T = I_R R_Q \quad (۹)$$



شکل ۳- حلقه فرماندهی و کنترل [۳][۳]

مدت زمان یک عملیات با توجه به شناسایی شبکه دشمن و توپولوژی شبکه خودی از رابطه زیر استنتاج می‌شود.

$$\Lambda_{OODA} \leq \frac{1}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 + \Delta t_4} = \frac{1}{\left(\frac{1}{\lambda_T} + \frac{1}{\lambda_{C2}} + \frac{1}{\lambda_d} + \frac{1}{\lambda_f}\right)} \quad (۱۰)$$

در اینجا سرعت مؤثر بیش‌ترین مقدار را محاسبه‌شده را نشان می‌دهد بیش‌ترین مقدار به سبب محدود

بودن آرایش جنگی و قابلیت عامل‌ها است [۴].

شکل ۲ پارامترهای زمانی حلقه OODA را در میدان نبرد را به ما نشان می‌دهد، جایی که Δt_1 نشان می‌دهد که از مشاهده^۱ تا تحلیل^۲ به وسیله زمان تغییر اطلاعات $\frac{1}{\lambda_T}$ محدود است، Δt_2 زمان از تحلیل^۳ تا تصمیم^۴ به وسیله سرعت تصمیم‌گیری λ_{C2} محدود است، Δt_3 زمان تصمیم^۵ تا اقدام و بزرگ‌تر از زمان تغییر اطلاعات^۶ $\frac{1}{\lambda_T}$ و زمان قرارگیری نیرو^۷ $\frac{1}{\lambda_d}$ ، Δt_4 زمان عمل تا مشاهده است و همیشه بزرگ‌تر از جمع زمان تغییر اطلاعات^۸ $\frac{1}{\lambda_T}$ و زمان جنگ^۹ $\frac{1}{\lambda_f}$ می‌باشد پارامتر زمان شناسایی شبکه^۸ با توجه به تعداد نودها، تعداد مسیرهای ارتباطی، قابلیت نودها، کیفیت یا نوع تجهیزات و توپولوژی شبکه (طراحی شبکه شبکه) بدست می‌آید [۴].

۵- شبیه‌سازی

سناریو مورد ارزیابی که یک شبکه نیرومند متشکل رادار، موشک سام و یک جنگنده می‌باشد و در طرف مقابل دشمن دارای پرنده با قابلیت پرتاب موشک ارم را دارد، با توجه به حمله دشمن، شبکه خودی را از لحاظ میزان توانایی آرایش جنگی و عامل مورد ارزیابی قرار می‌دهیم.

جدول ۳- پارامترهای شبکه

مقدارها		نتایج	
۲۰۰		(Hz)مرحله تحلیل	
۴۰۰		(Hz)مرحله تصمیم	
۳۰۰		(Hz)مرحله اقدام	
۱	۲	۳	تعداد عواملها
۱	۱	۰.۷۵	قابلیت اطلاعات
۲۰۰	۲۰۰	۳۰۰	(Hz)میزان اطلاعات
۱۰۰	۱۰۰	۵۰	(Hz)کمترین میزان اطلاعات

^۱ observation

^۲ orientation

^۳ orientation

^۴ decision

^۵ decision

^۶ information exchange time

^۷ deployment time

^۸ Characteristic Tempo

ما در اینجا این مقادیر را به ازای زمان‌های مختلف و پارامترهای مختلف در شبیه‌ساز قرار می‌دهیم.

جدول ۴- اطلاعات استخراجی از شبکه

Time	Metrics	Node	Value
۱	$\underline{K_{\mu}^N}$	N1	۰.۳۰
		N2	۰.۰۶
		N3	۰.۸۲
		N4	۱.۰۰
	$\underline{C_M}$	۶.۳۱	
	$\underline{L_R}$	۰.۲۰	
	$\underline{R_Q(MHz)}$	۴.۸۲	
	$\underline{\lambda_T(MHz)}$	۰.۹۵	

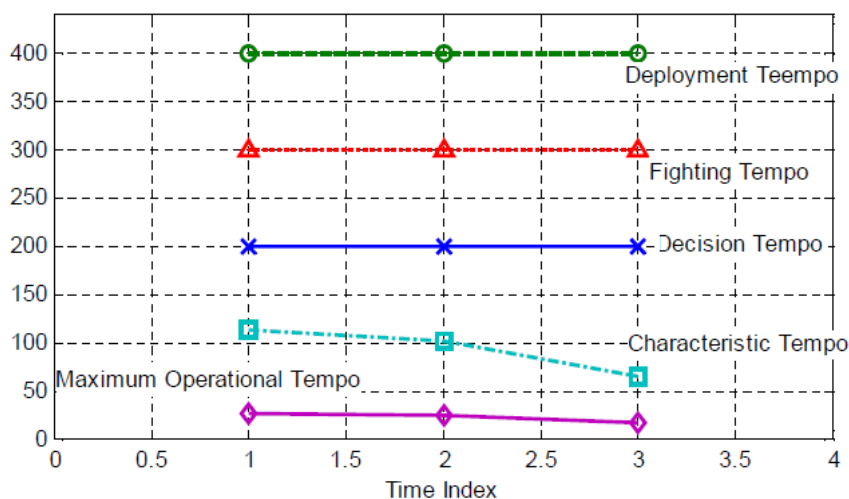
نتایج شبیه‌سازی

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود با توجه به نوع آرایش جنگی و توانایی هر یک از عامل‌ها مقادیر شناسایی تغییر می‌کند پس مقادیر نرخ شناسایی وابسته نوع آرایش جنگی ما دارد. این نمودار نشان می‌دهد که به ازای تغییر پارامترهای مختلف زمان شناسایی ما کم می‌شود و زمان بهتری در اختیار ما قرار می‌گیرد که بتوانیم بر علیه دشمن واکنش انجام بدهیم.

جدول ۵- اطلاعات استخراجی از شبکه

مقدارها	نتایج
۳	امتیاز اتصالات کلی
۳۸.۷۳۱۴	امتیاز اتصال
۰.۰۰۰۳۵۳۴۱۵	امتیاز توانگری آرایش جنگی
۱۱۴.۷۹۴	پایداری آرایش جنگی
۰.۰۴۰۵۶۹۸	گام مشخصات
۰.۰۱۳۵۲۱۳	گام عملیات

شکل ۴ پارامترهای مورد ارزیابی فرمانده در طول نبرد را مورد ارزیابی قرار می‌دهد که این پارامترها در مرحله شناسایی، تحلیل، تصمیم و اقدام می‌باشد.



شکل ۴- خروجی نتایج شبیه‌سازی

۶- نتیجه گیری

جنگ‌های آینده بر مبنای عملیاتی مشترک می‌باشد لذا تحلیل و ارزیابی آن نیز بسیار مهم می‌باشد، ایجاد توانایی لازم در فرماندهان به منظور ارزیابی راهبردهای عملیاتی در جنگ‌های نامتقارن همواره مورد اهمیت بوده است. طراحی یک آرایش جنگی نیرومند مستلزم داشتند عامل‌ها و توپولوژی نیرومند می‌باشد ما در اینجا یک الگویی از عملیات مشترک و ناهم‌تراز با عامل‌ها و توپولوژی نیرومند را نشان داده شده است که در اینجا با توجه به نوع ارتباط بین عامل‌ها و توانایی عامل‌ها ما توانسته‌ایم یک آرایش جنگی نیرومند برای مقابله با حمله دشمن طراحی کنیم که با تغییر پارامترهای احتمالی حمله دشمن توانسته‌ایم توانایی آرایش جنگی سامانه‌های خودی را در مراحل شناسایی و اقدام مورد ارزیابی قرار دهیم که این یک معیار کلی در تجزیه و تحلیل صحنه نبرد به‌وسیله فرماندهان می‌باشد. به منظور گسترش این مدل و مدل‌های مشابه آن می‌توان عملیات مشترک و ناهم‌تراز در ابعاد گسترده‌تری استفاده نمود.

۷- منابع و مراجع

- [۱] . فقیه ایمانی، محمد؛ عملیات مشترک و ناهم‌تراز، نخستین سمینار فناوری سیستم‌های راداری، تهران - دانشگاه شریف- دانشکده‌ی برق- اسفند ماه ۱۳۸۸.
- [2] F. M. Ling, T. Moon and E. Kruzins, "Proposed Network Centric Warfare Metrics: From Connectivity to the OODA Cycle, Military Operations Research, Vol. 10 No.1, pp. 5-13, 2005.
- [3] . Wikipedia. (2007, 8/17). OODA loop. [Public, p. 1]. 2007(7/15).
- [4] . Pace Phillip, "Military Sensor Weapons Network for Electronic Warfare, « in Course EC3700: Introduction to Joint Services Electronic Warfare, Naval Postgraduate School, 2006.
- [5] F. Stein, J. Garska and P. L. McIndoo, "Network-centric warfare: Impact on army Operations, "in EUROCOMM 2000. Information Systems for Enhanced Public Sa. IEEE/AFCEA, pp. 288-295, 2000.
- [6] . I. M. Skolnik, "Introduction to radar systems - 3rd ed", New York: McGraw-Hill, ۲۰۰۱.
- [7] Terry E. Smith, Phillip E. Pace, "Adaptive Node Capability to Assess the Characteristic Tempo in a Wireless Communication Network", 2012 IEEE Wireless Communications and Networking Conference