

مدل‌سازی رفتار تروریست و تحلیل رفتار تروریسم

مجید اسحاقی^۱، امیرحسین رشمه^{۲*}

۱. استاد، دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر، دانشگاه سمنان
۲. دانشجوی دکتری، دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر، دانشگاه سمنان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۳/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۵/۲۹

Modeling and analysis of terrorist behavior

Madjid Eshaghi¹, Amirhossein Rashme^{2,*}

1. Professor, Faculty of Mathematics, Statistics and Computer Sciences, Semnan University
2. PhD Candidate, Faculty of Mathematics, Statistics and Computer Sciences, Semnan University

Received: 6/8/2017 Accepted: 8/20/2017

Abstract: Contrary to governments, terrorist groups may not finance themselves through taxes, or recruit their military human resources. Instead, they resort to ideological attractions in order to attract military forces and financial support, in order to perform their operations. In this paper, using game theory, we have modeled various terrorism behaviors, showing that complete annihilation of terrorism is not possible via game theory. Also, we have modeled best decisions made by governments, confronting this problem.

Keywords: Terrorism, Game Theory, evolution game, Nash equilibrium.

چکیده: گروه‌های تروریستی برخلاف دولت‌ها نمی‌توانند از طریق مالیات، منابع مالی خود را تأمین کنند و نمی‌توانند منابع انسانی نیروی نظامی خود را جذب نمایند. در عوض، آنها برای جذب نیرو و حمایت مادی مورد نیاز برای اجرای عملیات‌ها به جاذبه ایدئولوژی متوسل می‌شوند. ما در این مقاله با استفاده از ابزار نظریه بازی‌ها رفتارهای مختلف تروریسم را مدل‌سازی کردیم و نشان دادیم با الگوی نظریه بازی‌ها تروریسم به‌طور کامل نابود نخواهد شد. در این مقاله بهترین تصمیم دولت‌ها در مواجهه با این مشکل را مدل‌سازی نمودیم.
کلمات کلیدی: تروریسم، نظریه بازی‌ها، تکامل بازی‌ها، تعادل نش.

می‌کند، اما توضیحی برای این سؤال وجود ندارد که چرا به جای کمونیست یا عضو حزب سیاسی راست افراطی یا یک گروه خلافکار جوان یا حتی فرقه‌های ساده، به یک تروریست تبدیل شده است. این ایدئولوژی است که نیروی انسانی و حمایت مادی مورد نیاز را برای گروه‌های تروریستی فراهم می‌کند و افراد را بدون روابط آشکار کنترل و فرماندهی به حرکت

۱ مقدمه

البته ایدئولوژی به تنهایی نمی‌تواند توضیح دهد که چرا افراد جذب گروه‌های تروریستی شده یا از آن حمایت می‌کنند. عوامل ویژه روانی یا اجتماعی نیز می‌تواند در اینها نقش مهمی ایفا نماید. با وجود اینکه عوامل روانی و اجتماعی می‌توانند به توضیح این مسئله کمک کنند که چرا یک فرد جوان حس تنفر و کینه‌ورزی پیدا

هدف خشونت‌بار و واقعی تروریست‌ها، ایجاد فضای عدم اطمینان و ترس است [۸].

در مصاحبه ۲۰۰۵ تلویزیون الجزیره، مهدی دخل‌الله وزیر اطلاعات سابق سوریه ادعای آمریکا مبنی بر حمایت کشورش از تروریسم را رد کرد و آن را تعریف انتخابی آمریکا از تروریسم دانست. از دیدگاه اداره فدرال آمریکا^۱، تروریسم به معنای استفاده غیرقانونی از زور و خشونت علیه افراد یا اموال برای ارعاب یا اجبار دولت، جمعیت غیرنظامی و یا هر بخش آن در پیشبرد اهداف سیاسی یا اجتماعی است. اهداف اجتماعی می‌تواند دینی و عقیدتی باشند.

دیدگاه‌های مختلفی برای توصیف تروریسم، نحوه پیدایش آن و راه‌های مبارزه با تروریسم وجود دارد. در این تحقیق تروریسم را از دیدگاه نظریه بازی‌ها بررسی می‌کنیم [۷-۹].

۲ نتایج اصلی

پس از حادثه ۱۱ سپتامبر در ایالت متحده آمریکا، جامعه جهانی بررسی افراط‌گرایی و تروریسم را جدی گرفت و برخورد دولت‌ها را با تروریسم‌ها قوی‌تر و منسجم‌تر ساخت. دولت‌ها و تروریسم را می‌توان به شکل زیر تحلیل و بررسی کرد. تروریست‌ها نقش بازیکن (۱) در یک جامعه دو راهبرد را می‌توانند در پیش بگیرند:

بخش ۱:

H: انجام عملیات تروریستی برای رسیدن به هدف (برخورد).

وامی دارد. به این دلیل است که می‌توانیم بگویم ایدئولوژی افراط‌گرایی، مرکز ثقل فراملی است که دشمن تروریستی ما زاینده آن است [۱-۳].

هرچند در ادبیات تروریسم تقریباً در مورد هر مسئله اختلاف نظر گسترده وجود دارد و کمتر اجماع به چشم می‌خورد، مسئله روشن این است که تمام تروریست‌ها انگیزه ایدئولوژیک ندارند. با این حال، باید تأکید کرد که ایدئولوژی یکی از محورهای اصلی پیدایش تروریسم جدید است. اقدامات تروریستی گسترده تنها زمانی رخ می‌دهد که رهبران تنها راه رسیدن به اهداف خود را در بسیج گسترده گروه‌ها برای انجام راهبردهای خود در قالب این راهبرد بدانند. گروه‌های شکل گرفته با ایدئولوژی مذهبی در مقابل همه دشمنان به مبانی خود واکنش نشان می‌دهند و به دلیل آن که مخالفان را افرادی بی‌ایمان و کافر می‌دانند، عموماً این برخوردها شدید تر رخ می‌دهد [۴-۶].

برخی از متخصصانی که به بررسی نقش ایدئولوژی در شکل‌گیری تروریسم می‌پردازند، معتقدند مذهب متغیری مستقل است که می‌تواند خشونت را تقویت کند. در واقع مذهب نقش تحریک‌کننده و شوق بسیج‌کنندگی بسیاری دارد و به همین دلیل است که رهبران این گروه‌ها از مذهب برای شکل‌دهی گروه‌های تروریستی استفاده می‌کنند و آن را به عنوان ابزاری برای رسیدن به اهدافشان در قالب این راهبرد استفاده می‌کنند. تروریسم اشاره به یک استفاده عمدی یا تهدید به خشونت شدید برای رسیدن به اهداف سیاسی و یا حفظ وضع موجود و یا دیگر اهداف از طریق ترس و ارعاب دارد [۷]. هدف تروریسم تغییر در نظر و دیدگاه و یا نگرش و حذف یکی از ساختارهای بالایی می‌باشد.

¹ - FBI

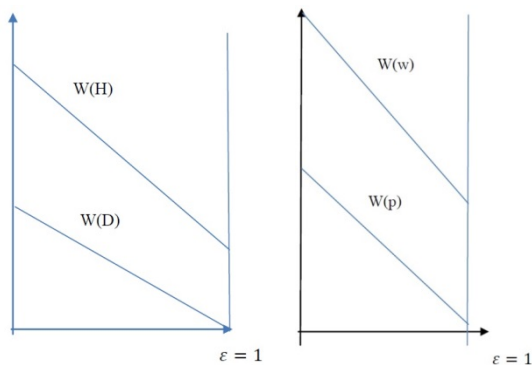
نشان دادن مسیر درست آنها را به سمت انتخاب راهبرد D سوق دهیم. در واقع باید هزینه را تا حد ممکن افزایش دهیم تا به ترورست‌ها برای رسیدن به اهداف خود هزینه‌های هنگفتی تحمیل شود و به سمت تخریب و عملیات تروریستی حرکت نکنند.

بخش ۲:

اگر این بازی را تکرار کنیم و از تکامل بهره بگیریم، با توجه به پیامدهایی که این بازی در هر مرحله برای طرفین بازی به همراه دارد، به مرور به سمت تغییر راهبرد خود می‌روند و تا جایی پیش می‌روند که دیگر تروریست‌ها عملیات تروریستی برای رسیدن به هدف خود انجام ندهند. راهبرد H را به صورت جهش یافته وارد جامعه می‌کنیم:

$$w(H) = \varepsilon u(H, H) + (1 - \varepsilon)u(H, D) \\ = V - \frac{V + C}{2} \varepsilon,$$

$$w(D) = (1 - \varepsilon)u(D, D) + \varepsilon u(D, H) \\ = \frac{V}{2} - \frac{V}{2} \varepsilon.$$



شکل ۱. نمودار تابع W

در این حالت می‌بینیم که راهبرد H شایسته‌تر است و این راهبرد به نسل‌های بعدی انتقال پیدا می‌کند. در واقع

D: انجام عملیات غیرتروریستی برای رسیدن به هدف (عدم برخورد).

بازیگر (۲) در این بازی دولت‌ها هستند که برای مقابله با تروریست دست‌به‌کار شده‌اند و دو راهبرد در مقابل تروریسم دارند:

H: برخورد با تروریست.

D: عدم برخورد.

فرض کنیم V ارزش هدف باشد که مورد حمله تروریستی واقع شود و C هزینه جلوگیری رسیدن به هدف برای دو طرف بازی باشد. همچنین فرض کنیم در این بازی $V > C$ باشد. در این صورت:

	H	D
H	$\frac{V-C}{2}, \frac{V-C}{2}$	$V, 0$
D	$0, V$	$\frac{V}{2}, \frac{V}{2}$

نتیجه: تعادل نش این بازی (H, H) است. در واقع هر دو طرف برای دستیابی به هدفشان راهبرد برخورد را انتخاب می‌کنند. در قالب این بازی بهترین راهبرد برای طرفین این بازی زمانی رخ می‌دهد که تروریسم برای رسیدن به هدف خود از عملیات‌های تروریستی استفاده کند و دولت‌ها نیز با این عملیات‌ها برخورد کنند. اتفاقاتی که در دنیای واقعی در سال‌های اخیر بسیار رخ داده است. حال نشان می‌دهیم چگونه می‌توان با این گروه‌های افراطی مبارزه کرد. ما باید روندی را در پیش بگیریم که گروه‌های تروریستی برای انتخاب راهبردهای خود بی‌تفاوت شوند و سپس برای مقابله با راهبرد و

$$w(H) = \varepsilon u(H, D) + (1-\varepsilon)u(H, H) = \frac{V-C}{2}n + \frac{n-1}{2}C\varepsilon + \frac{V}{2}\varepsilon.$$

راهبرد D شایسته‌تر است اگر

$$\varepsilon > \frac{n(V-C)}{n(V-2C) + (C-V)}$$

و این یعنی اینکه اگر کل جمعیت دارای راهبرد H باشند و راهبرد جهش‌یافته از آنها به دنبال راهبرد عملیات قانونی و مذاکره برای رسیدن به هدف خود در برابر دولت‌ها باشد، می‌تواند حتی اگر هزینه‌های آن ثابت باشد، با تکرار بیشتر این بازی به $\varepsilon > 0$ نزدیک و نزدیک‌تر شد. این نشان می‌دهد که تمامی افراد جامعه می‌توانند از این راهبرد برای رسیدن به اهداف خود استفاده کنند و تروریسم و اعمال خشونت‌بار در آن جامعه کم‌رنگ می‌شود، ولی هرگز پایان نخواهد یافت.

حال راهبرد H را به صورت جهش‌یافته وارد

جمعیت می‌کنیم

$$w(H) = \varepsilon u(H, H) + (1-\varepsilon)u(H, D) = \frac{V-C}{2}n\varepsilon + (1-\varepsilon)\left(\frac{V(n+1)}{2} + \frac{(n-1)}{2}C\right),$$

$$w(D) = \varepsilon u(D, H) + (1-\varepsilon)u(D, D) = \frac{V}{2}n - \frac{V}{2}n\varepsilon.$$

در این صورت راهبرد D شایسته‌تر است اگر

$$\varepsilon > \frac{nC + (V-C)}{n(2C-V) + (V-C)}$$

و اگر $n \rightarrow \infty$ ؛ چون $V > C$ هیچ‌گاه اتفاق نمی‌افتد.

بخش ۳. حادثه تروریستی در ترکیه

در حادثه تروریستی داعش در استانبول در ساعت

۰۰:۲۲، ۲۸ ژوئن ۲۰۱۶ که در آن ۴۵ نفر علاوه بر ۳

برخورد با حریف برای نابودی آن، در جامعه توسعه می‌یابد و به نسل‌های بعد منتقل خواهد شد. راهبرد H یک ESS خالص است. حال راهبرد D را به صورت جهش‌یافته وارد جامعه می‌کنیم:

$$w(D) = \varepsilon u(D, D) + (1-\varepsilon)u(D, H) = \frac{V}{2}\varepsilon,$$

$$w(H) = \varepsilon u(H, D) + (1-\varepsilon)u(H, H) = \frac{V-C}{2} + \frac{V+C}{2}\varepsilon.$$

باز هم راهبرد H شایسته‌تر شد و به نسل‌های بعدی منتقل خواهد شد. می‌بینیم هر دو بازیکن به سمت انتخاب راهبرد H رفته و راهبرد شایسته که به نسل‌های بعدی انتقال پیدا می‌کند، راهبرد H است. اگر این بازی را تکرار کنیم از این مرحله به بعد بازیکنان به سمت همکاری (عدم برخورد) پیش می‌روند، زیرا در تکرار بازی بازیکن‌ها به زیان‌های حاصل از برخورد پی می‌برند و ترجیح می‌دهند روند بازی را تغییر دهند. البته این موضوع مربوط به کل جامعه نیست و همان‌طور که خواهیم دید هیچ‌گاه تمام جامعه به سمت راهبرد عدم برخورد پیش نخواهند رفت. در تکرار مرتبه n ماتریس بازی به فرم زیر است:

	H	D
H	$\frac{V-C}{2}n, \frac{V-C}{2}n$	$V\frac{n+1}{2} + \frac{n-1}{2}C, 0$
D	$0, V\frac{n+1}{2} + \frac{n-1}{2}C$	$\frac{nV}{2}, \frac{nV}{2}$

حال راهبرد D را به صورت جهش‌یافته وارد جمعیت می‌کنیم:

$$w(D) = \varepsilon u(D, D) + (1-\varepsilon)u(D, H) = \frac{nV}{2}\varepsilon,$$

تروریستی با انفجار کمربند انتحاری در یکی از پایانه‌ها ۴۵ انسان بیگناه کشته و ۲۳۸ نفر زخمی شدند.

۲

	q	1-q
p	1, -1	-1, 1
1-p	-1, 1	1, -1

$$u_1(p, q) = p [qu_1(C, E) + (1-q)u_1(C, F)] + (1-p) [qu_1(D, E) + (1-q)u_1(D, F)] = P [2q - 1] + (1 - p) [1 - 2q].$$

بهترین پاسخ بازیکن ۱ به بازیکن ۲ به شکل زیر است:

$$B_1(q) = \begin{cases} p = 1, & \text{if } q > \frac{1}{2} \\ p = 0, & \text{if } q < \frac{1}{2} \\ p \in [0, 1] & \text{if } q = \frac{1}{2}. \end{cases}$$

نیروهای امنیتی ترکیه زمانی در انتخاب راهبردهای خود بی تفاوت می‌شوند که تروریست‌های داعش هر راهبرد خود را با احتمال $q = \frac{1}{2}$ بازی کنند. به همین ترتیب

$$u_2(p, q) = q [pu_2(C, E) + (1-p)u_2(D, E)] + (1-q) [pu_2(C, F) + (1-p)u_2(D, F)] = q [1 - 2p] + (1 - q) [2p - 1].$$

بهترین پاسخ بازیکن ۱ به بازیکن ۲ به شکل زیر است:

مهاجم کشته و ۲۳۸ نفر زخمی شدند، تروریست‌ها در پارکینگ فرودگاه و پایانه ورودی پروازهای بین‌المللی به دنبال انفجار بمب بودند. مهاجمان قصد ورود به پایانه را داشته‌اند که انفجار کمربند باعث کشته شدن این تعداد انسان شده است. این حادثه را می‌توان در ابتدا بازی بین تروریست‌ها و عوامل امنیتی فرودگاه دانست که می‌توان آن را به صورت زیر بررسی کرد: فرض کنیم در فرودگاه آتاتورک ترمینال A مخصوص پروازهای بین‌المللی و ترمینال B مخصوص پروازهای داخلی ترکیه باشند. فرض کنیم گروه‌های امنیتی ترکیه بازیکن ۱ و تروریست‌های داعش بازیکن ۲ باشند:

E: داعش در ترمینال A بمب گذاری کند.

F: داعش در ترمینال B بمب گذاری کند.

C: گروه‌های امنیتی ترکیه در ترمینال A امنیت را بالا ببرند.

D: گروه‌های امنیتی ترکیه در ترمینال B امنیت را بالا ببرند.

۲

	E	F
C	1, -1	-1, 1
D	-1, 1	1, -1

این بازی تعادل نش خالص ندارد و بازیکن‌ها نمی‌توانند راهبردی را به‌عنوان بهترین راهبرد خود در این حالت اختیار کنند. این بازی یک بازی با جمع صفر است و در هر یک از خانه‌های ماتریس بازی برد یکی برابر باخت بازیکن حریف است. به همین دلیل در این حادثه

بخش ۴.

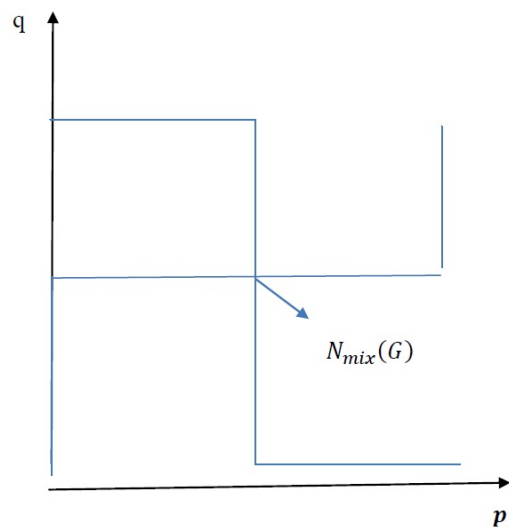
واکنش ایالات متحده آمریکا به حملات ۱۱ سپتامبر شروع ائتلاف جهانی جنگ علیه تروریسم و فعالیت بیشتر سازمان ملل بر علیه تروریسم بود. این ائتلاف ضدتروریستی به رهبری آمریکا وارد جنگ با تروریسم با حمله به افغانستان و برکنار کردن طالبان که تروریست‌های القاعده را پناه می‌داد، شد. همچنین این ائتلاف در سال ۲۰۰۳ به کشور عراق حمله کرد و صدام حسین که به دنبال تولید سلاح‌های شیمیایی و نیز به دنبال ساخت سلاح اتمی بود را ساقط کرد و یک دولت تروریستی را در منطقه از بین برد. اما بعد از آن گروه تروریستی جدیدی به نام داعش در کشورهای عراق، سوریه و غیره شکل گرفت و دامنه حملات تروریستی آنها به جز کشورهای منطقه به کشورهای اروپایی نظیر فرانسه، آلمان و بلژیک نیز کشیده شد.

نظریه بازی‌ها بررسی می‌کند که با ادامه این روند چه آینده‌ای در انتظار کشورهای ضدتروریسم و قدرت روزافزون گروه‌های تروریستی خواهد بود؟ فرض می‌کنیم n کشور ضد تروریسم باشند. همه کشورها دارای هدف یکسان هستند؛ پس بازی متقارن است.

$$B_{\frac{1}{2}}(p) = \begin{cases} q = 1, & \text{if } q < \frac{1}{2} \\ q = 0, & \text{if } q > \frac{1}{2} \\ q \in [0, 1] & \text{if } p = \frac{1}{2}. \end{cases}$$

تروریست‌ها زمانی نسبت به راهبرد خود بی‌تفاوت هستند که بازیکن ۱ هر راهبرد را با احتمال $p = \frac{1}{2}$ بازی کند. در نتیجه تعادل نش مختلط این بازی به صورت زیر است:

$$N_{mix}(G) = \left\{ \left(a^*, b^* \right) = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2} \right) \right\}.$$



شکل ۲. تعادل نش مختلط

$n-1$

حداقل یک کشور با تروریسم مبارزه کند

هیچ کشوری با تروریسم مبارزه نکند

مبارزه با

$$v - c, v - c$$

$$v - c, v$$

تروریسم

عدم مبارزه

$$v, v - c$$

$$-v, -v$$

مبارزه با	$v - c, v - c$	$v - c, v$
تروریسم		
عدم مبارزه	$v, v - c$	$-v, -v$

۳ نتیجه‌گیری

هرچه تعداد کشورهای ضدتروریسم افزایش یابد، احتمال نابودی تروریسم کاهش خواهد یافت. بعد از حادثه یازدهم سپتامبر ۲۰۰۱ و تشکیل ائتلاف ضدتروریسم، گروه‌های تروریستی شکل جدیدی پیدا کردند و روزبه‌روز به پیروان آنها افزوده شد. علت قدرت گرفتن گروه‌های تروریستی خصوصاً داعش در سال‌های اخیر این است که برای نابودی تروریست، کشورهای بیشتری به ائتلاف پیوستند و در این راستا جنگ‌های بیشتری رخ داد و به تعداد افراد آواره از این جنگ افزوده شد. به این ترتیب نخبگان گروه‌های تروریستی با استفاده از راهبرد سوءاستفاده ایدئولوژیک و بنیادگرایی، افراد بیشتری را به خود جذب کردند. امروزه گروه‌های تروریستی مانند داعش در بسیاری از کشورها مثل بلژیک، فرانسه و غیره نفوذ کرده و عملیات تروریستی انجام می‌دهند.

با الگوی مدل‌سازی بالا و نتیجه به‌دست آمده می‌توان گفت که اگر این روند ادامه پیدا کند، پیش‌بینی می‌کنیم که با افزایش کشورهای علاقه‌مند به مبارزه با تروریست و افزایش جنگ و مبارزه با گروه‌های تروریستی، به تعداد افرادی که دچار زیان‌های جبران‌ناپذیری از نظر اقتصادی-اجتماعی می‌شوند، افزوده می‌شود و با توجه به اینکه گروه‌های تروریستی از راهبرد سوءاستفاده برای جذب نیروهای انسانی خود در قالب ایدئولوژی استفاده می‌کنند، پیش‌بینی می‌کنیم که به پیروان این گروه‌ها افزوده شده و به جایی برسیم که مهار و نابودی گروه‌های تروریستی کاری غیرممکن شود.

خانه $(-v, -v)$ را خانه ضرر بزرگ می‌نامیم، چون هیچ کشوری در برابر تروریسم در منطقه خاورمیانه وارد عمل نمی‌شود. در این صورت و ادامه عملیات تروریستی داعش بعد از موصل، بغداد و غیره ممکن است تروریسم‌ها وارد ایران و کویت و دیگر کشورهای خاورمیانه شوند و هزینه‌های جبران‌ناپذیری را برای این کشورها به همراه داشته باشند. به این دلیل است که ایران به‌صورت داوطلبانه و با در نظر گرفتن هزینه‌های درگیر شدن در عراق، در برابر داعش قرار می‌گیرد تا جامعه جهانی و کشورهای آمریکا، روسیه و غیره به این شکل‌گیری در برابر داعش برسند. این بازی دو تعادل نش خالص دارد و به‌صورت زیر مدل‌سازی می‌شود:

$$n-1$$

	$1 - (1-p)^{n-1}$	$(1-p)^{n-1}$
q	$v - c, v - c$	$v - c, v$
$1-q$	$v, v - c$	$-v, -v$

$$u(p, q) = q \left[(v-c) \left(1 - (1-p)^{n-1} \right) + (v-c)(1-p)^{n-1} \right] + (1-q) \left[v \left(1 - (1-p)^{n-1} \right) - v(1-p)^{n-1} \right],$$

$$\begin{aligned} v - c &= v \left(1 - 2(1-p)^{n-1} \right) \\ &\rightarrow 1 - 2(1-p)^{n-1} = \frac{c}{v}, \\ &\rightarrow \frac{c}{v} = (1-p)^{n-1} \\ &\rightarrow = 1 - \left(\frac{c}{v} \right)^{\frac{1}{n-1}} \quad (v > c) \end{aligned}$$

References

- [1] C. Davenport, Multi-dimensional threat perception and state repression: An Inquiry into why states apply negative sanctions, *Amer. J. Political Sci.*, 39 (1995) 683-713.
- [2] R. Eldor, R. Melnick, Financial markets and terrorism, *Europ. J. Political Econ.*, 20 (2004) 367-86.
- [3] T. Sandler, W. Enders, An economic perspective on transnational terrorism. *Europ. J. Political Econ.*, 20 (2004) 301-316.
- [4] S.E. Atkinson, T. Sandler, J.T. Tschirhart, Terrorism in a bargaining framework, *J. Law Econ.*, 30 (1987) 1-21.
- [5] A.J. Jongman, *Political terrorism: A new guide to actors, authors, concepts, data bases, theories, and literature*. Routledge, 2017.
- E.Y. Alimi, Contextualizing political terrorism: a collective action perspective for understanding the Tanzim, *Studies Conflict Terrorism*, 29 (2006) 263-283.
- [6] R. Gibbons, *A primer in game theory*. Harvester Wheatsheaf, 1992.
- [7] D. Fudenberg, J. Tirole, Perfect Bayesian equilibrium and sequential equilibrium. *J. Econ. Theory*, 53 (1991) 236-260.
- [8] B. Skyrms, *Signals: Evolution, learning, and information*, Oxford University Press, 2010.