مروری بر تأثیر سیستم های چند عاملی ارتباطی در آیندهٔ رسانه های دیجیتالی

دکترالیپس مسیحی۱

نگار خسروی۲

(تاریخ دریافت ۱۳۸۸/۵/۲،تاریخ پذیرش ۱۳۸۸/۷/۲۰)

چکیده

سیستمهای چند عاملی به سرعت در حوزه های مختلفی از جمله روباتیک، کنترل توزیع شده، ارتباطات دوربرد، رسانه ها، بازیهای رایانه ای و غیره کاربرد پیدا می کنند. انجام بسیاری از وظایف در این حوزه ها نیازمند آن است که عامل‌ها بتوانند علاوه بر همکاری با یکدیگر بطور همزمان (آنلاین) با کاربر خود نیز در تعامل باشند. در این مقاله همکاری عامل‌ها با توجه به نوع همکاری آنها در سیستمهای چند عاملی و استراتژی های مورد استفاده آنها معرفی و مقایسه شده اند، کاربرد سیستم های چند عاملی در رسانه های دیجیتالی و خبرگزاریها بررسی شده و در نهایت سنجه های جدیدی برای بالا بردن کارائی چنین سیستم هایی ارائه شده است.

واژگان کلیدی: سیستمهای چند عاملی، استراتژیهای همکاری، تئوری بازیهای رایانه ای، کنترل توزیع یافته.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱ استادیار دانشگاه تربیت مدرس،(دکتری مهندسی صنایع.رشته روبا تیک واتوماسیون). Email: masehian@modares.ac.ir
۲ کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دانشگاه تربیت مدرس Email: khosravi@iribu.ir

۱. مقدمه

مفاهیم *عامل* و *عامل هوشمند* برای اولین بار در سال ۱۹۵۶ توسط *مک کارتی*[1] مطرح شد. موضوع عاملهای هوشمند در اصل از پیوند زمینه های هوش مصنوعی و برنامه نویسی توزیع یافته منتج شده است که تواماً علم *هوش مصنوعی توزیع یافته*[2] را بوجود آورده اند [۱۹]. عامل هوشمند برای تعامل با محیطش باید بتواند محیط اطرافش را کنترل و نظارت کند و به قدر کافی در مقابل هر تغییری واکنش نشان دهد. کوئن[3] در سال ۱۹۹۵ در تعریف عامل گفته است: "عامل نرم افراری برنامه ای است که می تواند با دیگر برنامه ها وارد گفتگو و همکاری شده و اطلاعات را منتقل کند" [۵]. تعریف دیگری برای عامل بیان می دارد که عامل سیستم کامپیوتری مبتنی بر سخت افزار و یا عموماً نرم‌افزاری است که خصوصیات جدول ۱ را داشته باشد [۱۲]:

جدول ۱. خصوصیات مهم عامل‌ها.

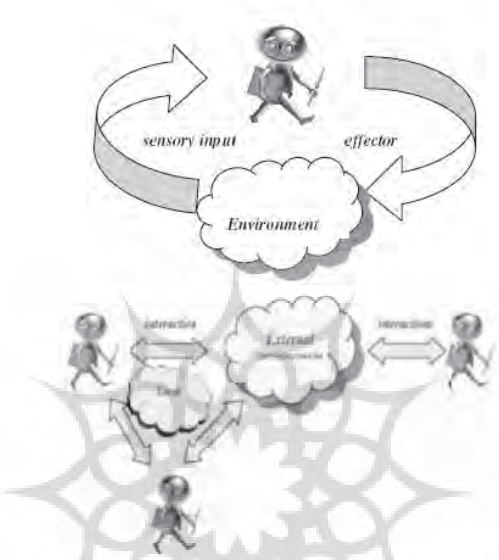
خودمختاری	بدون دخالت مستقیم انسان و یا دیگران عمل کرده و تا حدودی بر عملکرد و حالات درونی خود کنترل داشته باشد [۲].
واکنش پذیری	محیط خود را درک کند (چیزی که درک می کند ممکن است یک کلمه، ورودی یک کاربر، مجموعه ای از عوامل دیگر و یا ترکیبی از همه اینها باشد) و به موقع در مقابل تغییرات اعمال شده واکنش نشان دهد [۲].
قابلیت اجتماعی	با سایر عاملها و یا حتی انسانها بوسیله انواع زبانهای ارتباطی عاملها در تعامل باشد و توانایی این را داشته باشد تا با دیگر عاملها برای رسیدن به یک قصد مشترک هماهنگ شود [۲].
تحلیل گری	توانایی برای تحلیل و توضیح رفتار خود و تشیص خطا بودن یا موفق بودن آن عمل و رفتار را داشته باشد [۱].

با توجه به خصوصیات گوناگونی که برای عامل‌ها وجود دارد می توان عامل‌های مختلفی مانند عامل‌های مذاکره کننده، جستجو یا فیلترینگ اطلاعات و غیره را نام برد. در دهه گذشته عاملهای

1 McCarthy
2 Distributed Artificial Intelligence (DAI)
3 Coen

هوشمند بطور موفقیت آمیزی در کاربردهای گوناگون تجاری، صنعتی، فناوری اطلاعـات، ارتباطـات دور برد، روباتیک و زندگی واقعی مشارکت داشته اند.

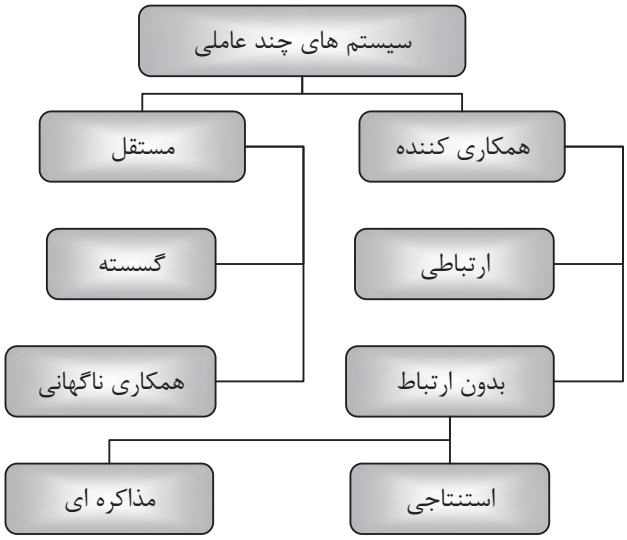
بسته به تعداد عاملهای محیط؛ می توان سیستم تک عاملی یا چند عاملی داشت. در سیستم های تک عاملی تنها یک عامل در محیط وجود دارد که محیط را حس کرده و در تعامـل بـا محـیط مـی باشد، اما در سیستم های چند عاملی یک عامل با عامل‌های مختلف در ارتباط بوده و ادراکـات آن از محیط متنوع تر از سیستم تک عاملی است (شکل ۱).



شکل ۱. سیستم های تک عاملی و چند عاملی [۱۵].

۲. دسته بندی سیستم های چند عاملی

دسته بندی سیستم های چند عاملی شامل سیستمهای چند عاملی *مستقل* و سیـستمهای چنـد عاملی *همکاری کننده* است (شکل ۲). با توجه به اینکه امـروزه سیـستمهای چنـد عـاملی همکـاری کننده نقش اساسی در حل مسائل داشته و کاربردهای گوناگونی دارند، به بررسی این نوع سیستم هـا و دسته بندی های آنها می پردازیم.



شکل ۲. دسته بندی سیستم های چند عاملی [۲].

۳. سیستمهای همکاری کننده چند عاملی

سیستمهای همکاری کننده؛ سیستم هایی هستند که با دیگر عامل ها در یک سیستم به هر روشی همکاری کرده و هدف مشترک خود را دنبال می کنند. این سیستمها به دو دسته سیستمهای همکاری کننده ارتباطی و سیستمهای همکاری کننده بدون ارتباطات تقسیم می شوند. در سیستمهای همکاری کننده بدون ارتباطات عامل ها، وظایف همکاری خودشان را توسط دیدن و واکنش نشان دادن به رفتارهای عامل های دیگر هماهنگ و متناسب می کنند. در سیستمهای همکاری کننده ارتباطی، عامل ها بطور ارادی؛ سیگنالهایی را ارسال و دریافت می کنند. این سیستمها خود به دو گروه مذاکره ای و استنتاجی تقسیم می شوند.

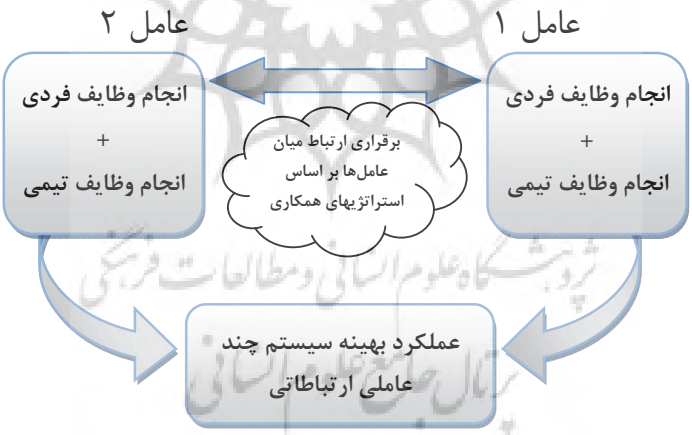
در سیستمهای همکاری کننده ارتباطی- استنتاجی عامل‌ها متّفقاً رفتارهایشان را طرح ریزی می کنند، بطوریکه با یکدیگر نیز همکاری کنند. چنین سیستمهایی ممکن است هماهنگی داشته باشند یا نداشته باشند. سیستمهای همکاری کننده ارتباطی- مذاکره ای شبیه به سیستمهای همکاری کننده ارتباطی- استنتاجی هستند با این تفاوت که تا حدی رقابتی نیز هستند. برای سیستمهای همکاری کننده ارتباطی- مذاکره ای می توان لیگ شبیه سازی مسابقات روبوکاپ و رسانه های تعاملی را نام برد[۲]. زمینه مطالعاتی سیستمهای تک عاملی و چند عاملی با یکدیگر متفاوت است. سیستمهای چند عاملی از منظر کلان به چهار زمینه مطالعاتی به شرح زیر قابل بررسی هستند [۱۰].

جدول ۲. زمینه های مطالعاتی کلان سیستم های چند عاملی.

پروتکل‌طراحی‌و گفتگو:	مکانیزمی برای رسیدن به توافق میان عامل‌های رقابتی
تخصیص‌وظایف‌و همکاری:	مکانیزمی برای تخصیص و تقسیم وظایف و هماهنگ نمودن عامل‌ها
زبانهای‌ارتباطی عامل‌ها:	گفتگوی عامل‌ها به عنوان عامل اصلی زبان، ارتباط کلامی و هستان شناسی
ساختارها و پلتفرم ها:	زبان ها و ابزار برای سیستمهای چند عاملی

۴. استراتژیهای همکاری در سیستمهای چند عاملی

در زمینهٔ سیستمهای چند عاملی و استراتژیهای همکاری آنها بیش از ۲۵۰ مقاله مرور شده است. در نتیجه این بررسی ها به این حقیقت رسیدیم که در سیستمهای همکاری کننده چند عاملی، هر عامل دو نقش تیمی و فردی دارا است، و با توجه به این موضوع انجام وظائف فردی برای رسیدن به اهداف فردی هر عامل و همکاری میان عامل ها و انجام وظائف تیمی برای عملکرد بهینهٔ کل سیستم ضروری است چرا که این امر رسیدن به هدف اصلی و غائی سیستم را تسهیل و ممکن می‌سازد.



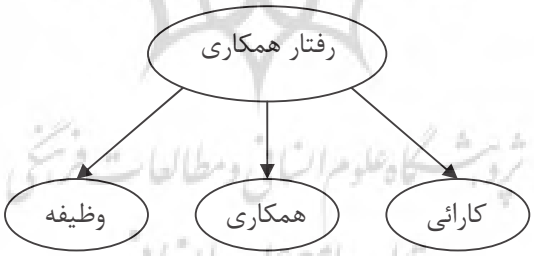
شکل ۳: تقسیم وظائف بین عامل‌ها و برقراری ارتباط میان آنها

با توجه به اجرای وظایف فردی عامل، توانائی های عامل در سیستمهای چند عاملی بیشترین درجه اهمیت را داراست. اگر این توانائی ها (نظیر مفسر حسگر یا مهارتهای عامل در انجام رفتار فردی) دچار عیب شوند حتی بهترین تکنیک های همکاری کمکی نخواهد کرد؛ ولی با توانائی عاملهای دیگر و همکاری دریافتها قصور حسگر سایر عامل‌ها قابل جبران است [۱۱].

به منظور رشد و توسعه همکاری در محیط های چند عاملی؛ همکاری در رفتارها بسیار مهم است چرا که بدون همکاری رفتارها در سطوح پائین تر، رفتاری در سطح بالاتر صورت نمی گیرد. این همکاری در تصمیم گیری و انتخاب رفتار توسط عامل‌ها صورت می گیرد. برای تصمیم گیرها و انتخاب رفتار مناسب ارائه یک برنامه ثابت برای عامل‌ها به شناسائی مسائل آینده در خلال یک سیکل از برنامه اجرایی کمک می کند [۴].

در سیستم های همکاری کننده؛ کاربران مختلف یا عاملها در محلهای مختلف در یک پروژه مشترک با یکدیگر کار می کنند. اگر سیستم همکاری کننده بصورت *واکنشی* (reactive) طراحی شده باشد، در آن صورت تکنولوژی عامل شامل کاربردهای با ساختار پیچیده از اجزاء خودکار است که متقابلاً با هم اثر می کنند که این بطور خاص برای مدلسازی، شبیه سازی مقیاسهای بزرگ توزیع یافته، آنالیز سیستمهای پیچیده، و توسعه و بهینه سازی رفتارها مناسب است [۱۳]. در بسیاری از سیستمهای واکنشی، همکاری مبتنی بر مشورت اجتماعی و فعل و انفعال در سیستم های چند عاملی است [۶].

همانگونه که در شکل ۴ نمایش داده شده است، رفتار مشارکتی در روباتیک دارای ساختاری متفاوت در جهات تحقیقاتی مبتنی بر وظیفه ای که باید انجام شود است، مکانیزم همکاری و مشارکت که مورد استفاده قرار می‌گیرد و پیشرفتی که در کارائی سیستم به وجود می‌آید.



شکل ۴. رفتارهای همکاری.

تجزیه کردن وظیفه، تخصیص وظیفه، یادگیری و عقلانیت بر روی رفتارهای مشارکتی عامل‌ها که برای رسیدن به هدفشان با علائق و پاداشهای مشترک با یکدیگر کار می‌کنند؛ تسلط دارد. مکانیزم همکاری از طریق تعامل و ارتباطات به الزاماتی برای کسب اطلاعات از دیگر منابع و پیامدهای صحت و تولرانس عیب بستگی دارد. کارائی سیستم به اندازه گیری مشارکت و همکاری از نظر کمی بستگی دارد [۸].

اگر استراتژی همکاری مبتنی بر ارتباطات و همکاری بین بازیکنان با نقشهای مختلف باشد، هر عامل بر اساس ادراکاتش و اطلاعات دریافتی از هم تیمی ها تصمیم می گیرد. علاوه بر این، هر عامل با حالت استراتژی داخلی هم تیمی هایش ارتباط بر قرار می کند. در این روش هر عامل تیم، حالت استراتژی جاریِ همه شرکای خود را می‌داند. یک نقش به عنوان حالت ماشین با انتقال های راه اندازی شده توسط یک ترکیب از اطلاعات حسی، حالت استراتژی داخلی، پیامهای دریافتی از دیگر عامل‌ها تعریف می شود[۱۶]. همکاری رفتارها و برقراری ارتباطات بین عامل‌ها از طریق عناصر زبان صورت می گیرد. گسترش های جدید توسعه همکاری رفتارها از طریق زبان این اجازه را می‌دهد که سیستمها با یکدیگر تقابل بیشتری داشته باشند [۱۴]. از آنجا که در پروژه های سیستمهای چند عاملی، عامل‌ها مجبورند بطور موثری برای رسیدن به یک هدف معین همکاری کنند، برای تعاملات همه منظرها و جوانب همکاری، نقشهای انتسابی، الگوریتم ها و پیاده سازی رفتار روبات با عکس‌العمل شبکه با هم ترکیب می شود [۱۷].

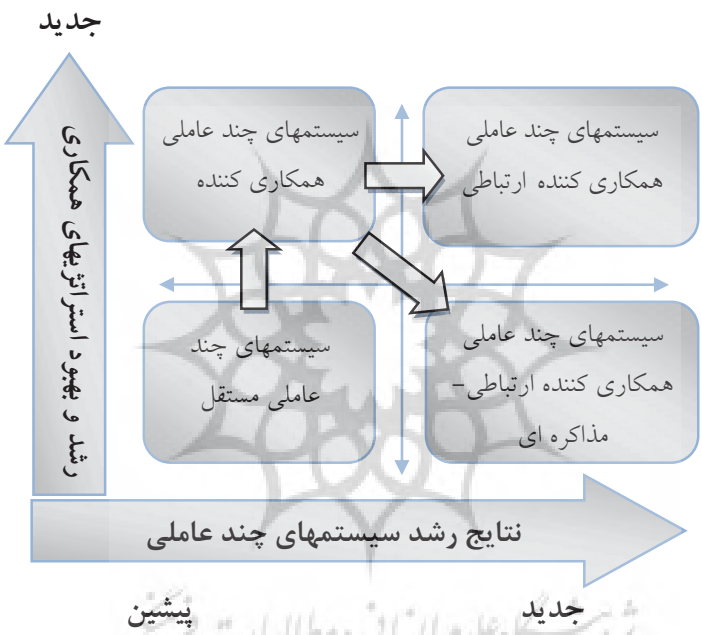
همکاری میان عاملها می‌تواند از طریق ارتباطات صریح (explicit) یا تلویحی (implicit) باشد. عامل‌ها اطلاعات را به طور صریح مبادله کنند و به سود دیگر عاملهای دیگر کارهایی انجام می‌دهند. در شرایط ضمنی عاملها با دیگر عاملها فرآیند جستجوی هدفشان را ادامه می‌دهند و این رفتارها برای دیگر عاملها نیز سودمند خواهد بود. تبادل اطلاعات از طریق ارتباطات یک روش موثر برای تعامل میان عامل‌ها است. از طریق ارتباطات یک عامل می‌تواند دید کلی از مساله در دست داشته باشد که به گرفتن تصمیمات مقتضی محلی کمک می‌کند [۸] ارتباطات میان عامل‌ها می تواند از طریق پیام، تخته سیاه، یا پروتکل های همکاری صورت گیرد [۵]

شکل ۵ روابط ما بین رشد سیستمهای چند عاملی با استفاده از استراتژیهای مختلف همکاری، سیستمهای چند عاملی همکاری کنندهٔ ارتباطی و در نهایت ماحصل آن ارائه سیستمهای چند عاملی همکاری کننده ارتباطی مذاکره ای در سالهای اخیر را در قالب نمودار پیوندی نمایش می دهد.

۵. بررسی انواع شبکه ها و معیارهای کارائی آنها

با توجه به استراتژیهای مختلف همکاری میان سیستم چند عاملی همکاری کننده توزیع یافته، معیارهای کارائی سیستم چند عاملی بر اساس فاکتورهای متعدد قابل محاسبه است. این فاکتورها به معماری، محیطهای سیستمهای توزیع یافته، پیاده سازی سیستم و بسیاری از دیگر خصوصیات سیستم بستگی دارد.

از آنجا که در سالهای اخیر سیستمهای چند عاملی همکاری کننده توزیع یافته برای همکاری به روشهای مختلفی و به شکلهای متفاوتی با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند لذا بررسی معیارهای کارائی سیستم های چند عاملی با توجه به نوع ارتباط و رسانه ارتباطاتی از جایگاه ویژه ای برخوردار است.



شکل ۵. نمودار پیوندی گرایش به سمت سیستمهای همکاری کننده ارتباطی.

معیارهای کارائی ارتباطات و رسانه ارتباطی در چنین سیستمهای توزیع یافته ای در دو دسته معیار کمُی و کیفی قابل بررسی هستند. مشخصات کمی به عناصری چون شبکه، پردازشگرها و یا میزان حافظه اشاره می کند. عناصر شبکه شامل چهار پارامتر عمده است: تاخیر، حرکت نامنظم اتفاقی، گم شدن بسته ها و عملکرد شبکه. مشخصات کیفی به عناصری چون اعتبار میزبان، تولرانس خطا و رضایتمندی کاربر در خصوص خدمت دریافتی اشاره می کند.

سه نوع پیکربندی برای ارسال و دریافت پیام بین دو عامل در نظر گرفته شده که عبارتند از: یک میزبان، دو میزبان با یک شبکه محلی، دو میزبان راه دور. ارتباط دو میزبان راه دور از طریق شبکه اینترنت می تواند با محدودیتهائی در نظر گرفته شود [۹].

نقش ارتباطات و رسانه های ارتباطی برای برقراری ارتباط در سیستمهای چند عاملی همکاری کننده ارتباطی تا حد بسیار زیادی حائز اهمیت است؛ به همین دلیل در این بخش معیارهای کارائی انواع شبکه ها و نقاط قوت و ضعف آنها بطور اجمالی بررسی می شود.

با توجه به سه نوع رایج شبکه (سیمی– بی سیم– فیبر نوری) باید به فضا یا محل، شبکه، سرعت، هزینه و زمان پیاده سازی توجه داشت. البته در اینجا از دو عامل امنیت و اعتبار شبکه صرفنظر شده است. باید به نوع داده های ارسالی و دریافتی، موقعیت جغرافیایی قرار گرفتن عامل‌ها در سیستم چند عاملی همکاری کننده، سرعت انتقال اطلاعات و هزینه و زمان پیاده سازی نیز توجه داشت [۱۸].

در سالهای اخیر سیستمهای چند عاملی همکاری کننده ارتباطی در همه شاخه ها کاربرد بسیاری پیدا کرده اند؛ لذا توجه به تکنولوژیهای روز ارتباطات و شبکه ضروری است. در جدول ۲ فاکتورهای مهم برای تعیین نوع و پیاده سازی شبکه به اجمال بیان شده است. البته لازم به ذکر است با توجه به وسعت پوشش شبکه، سرعت بالا، و محدودیتهای کمتر پهنای باند، امروزه بیشتر شبکه ها با استفاده از تکنولوژی بی سیم راه اندازی می شوند. در شبکه های بی سیم از رسانه‌های ارتباطی مانند نور مادون قرمز، نور لیزر و امواج رادیویی در فرکانس های مختلف مانند رادیو، تلویزیون، مخابرات میکروویو استفاده می شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول۲. بررسی شبکه ها و مقایسه آنها.

نوع شبکه	پهنای باند	تاخیر زمانی	سرعت انتقال اطلاعات	وسعت جغرافیائی جهت پوشش شبکه	هزینه راه اندازی شبکه
شبکه های بی سیم	خوب	کم	بالا	محدودیت با توجه به نوع رسانه تعیین می شود	بالا
شبکه های سیمی	متوسط	بالا	پائین	محدودیت با توجه به نوع شبکه تعیین می شود	نسبتاً کم
فیبر نوری	بالا	کم	خوب	محدودیت با توجه به نوع شبکه تعیین می شود	بالا

۶. کاربرد سیستمهای چند عاملی در آینده رسانه دیجیتال

خبرگزاری ها رکن اساسی در فرآیند خبررسانی و محور مباحث مربوط بـه مقولـه تخصـصی تولیـد خبر به شمار می‌روند. در سال های اخیر، گـسترش موسـسه هـا و پایگـاه هـای اینترنتـی کـه خـود را «خبرگزاری» معرفی می کنند، باز شناخت مفهوم، سازمان و طرز کار خبرگـزاری هـا را ضـروری کـرده است. به نظر می‌رسد که چنین شناختی می‌تواند در ایجاد نگرش حرفه ای به مقوله تولید خبر موثر واقع شود. خبرگزاری به مفهوم کلاسیک آن یک سازمان تخصصی محلی، ملـی و بـین المللـی بـرای گـرد آوری و توزیع خبر است که ماموریت تولید و توزیع خبـر بـرای روزنامـه هـا، مجـلات و سـازمان هـای رادیویی و تلویزیونی را بر عهده دارد. خبرگزاری ها منابع اولیه هستند و برای منابع ثانویه (روزنامـه هـا، مجلات و...) خبر تولید می کنند. آنها تولید کننده مواد خام خبـری هـستند و پردازشـگر اخبـار دیگـران محسوب نمی شوند.[۱]

خبرگزاری‌ها قبلاً وقتی بر روی تلکس بودند، خبرها را تنها برای مشترکانشان می‌فرستادند، اما الان خبرگزاری‌ها خبر خود را هم برای "متخصص" و هم برای "مصرف‌کننده نهایی" تولید می‌کننـد. ایـن تحولی است که امروز اتفاق افتاده‌است.» با توجه به گسترش فن‌آوری های ارتباطی و تعـدد موسـساتی

---

۱ دکتر یونس شکرخواه، استاد ارتباطات

که خود را خبرگزاری می‌نامند تاکید بر لزوم ارائه تعریفی جدید از خبرگزاری است: « در حال حاضر شرایط تکنیکی، شرایط ویژه‌ای را فراهم کرده است که نگاه نرم افزاری یکی از مهمترین آنهاست.»

با توجه به بحث تولید خبر، جمع آوری خبر، خبر رسانی به بررسی نقش سیستمهای چند عاملی در این زمینه می پردازیم.

۷. وب معنایی[1]

وب‌معنائی نسل آینده وب کنونی است. وب‌معنائی کامپیوترها را قادر می سازد تا با مردم به خوبی همکاری کنند. به همین دلیل، سرویسهای وب؛ امروزه رایج تر شده اند. این امر؛ عملکرد وب را از جمع‌آوری اطلاعات به یک سطح بالای پردازش اطلاعات ارتقاء می دهد. به منظور قادر ساختن عامل‌ها برای همکاری با مردم و بهره بردن از توانائیهای وب؛ نیاز است تا منابع وب در یک شکل که قابل خواندن با ماشین باشند تولید شوند. در این خصوص چارچوب توصیف منابع[2] که شامل متا دیتا است یک مدلسازی زبان است که توسط کمیته W3C پیشنهاد شده است.

یکی از ارکان وب‌معنائی سیستمهای چند عاملی است که در آن همکاری یکی از مهمترین خصوصیت آن است. در سیستمهای چند عاملی؛ هر عامل؛ کاملاً خودکار است و می‌تواند تصمیم‌سازی کرده و بطور واکنش‌گرائی عمل کند. عامل‌ها می‌توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کرده، مبادله دانش داشته باشند یا با یکدیگر همکاری نموده و گفتگو کنند تا بطور موثری به هدف غائی و نهائی خود دست یابند.

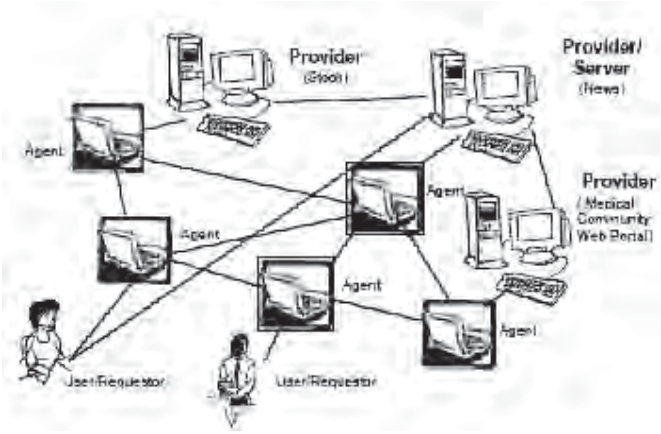
عامل‌ها نیازمندهای کاربران را پردازش می‌کنند اولویتهای آنها را مشخص نموده و عملیات میانی (بینابین) سرویسها را انجام می دهند. اگر نیاز باشد آنها سرویسهای درخواستی را خرد می کنند یا باهم ترکیب می کنند، شناسائی و انتخاب کرده و بطور اتوماتیک (خودکار) با سرویس های درخواستی تعامل می کنند و بهترین نتیجه را به کاربر می دهند.

محتوی وب‌معنائی داده های معنا داری هستند که بطور مستقیم می‌توانند توسط عامل‌ها یا حتی کاربران از طریق وب در دسترس قرار بگیرند یا بعنوان یک سرویس مورد درخواست واقع شوند.

با توجه به مطالب یاد شده وب‌معنائی می‌تواند در خبرگزاریهای برای جمع آوری، تولید و ارسال خبر بسیار مورد استفاده قرار گیرد.

---

1 Semantic Web
2 Resource Description Framework (RDF)



شکل ۶. سیستم خدمت رسانی وب معنایی چند عاملی.

۸. تولید محتوا در وب معنائی

امروزه هستانشناسیها که پایگاههای دانش مفهومی هستند، در سیستمهای اطلاعاتی کاربرد بسیاری دارند .ساخت انواع هستانشناسی برای انواع قلمروها و کاربردها، فرآیندی پرهزینه و زمانبر است . خودکارسازی این فرآیند، گامی در جهت رفع گلوگاه کسب دانش در سیستمهای اطلاعاتی و کاهش هزینه ساخت آنهاست.

روشهای متفاوتی برای استخراج دانش مفهومی و ساخت هستانشناسی ارائه شده است و راههای متفاوتی نیز برای کشف روابط میان مفاهیم، از روی متون زبان طبیعی و بررسی روشهای مبتنی بر الگو وجود دارد. برای استخراج دانش مفهومی از متون زبان فارسی، برخی الگوهای زبانی و معنایی نیز در این زمینه معرفی شده است. .این الگوها عمومی و مستقل از دامنه و کاربرد می‌باشند و در سطح جمله عمل میکنند .آنها جهت استخراج روابط طبقه ای و غیر طبقه ای و اصول بدیهی، از عبارات و جملات فارسی به کار می‌روند .از جمله روابط استخراج شده از طریق این الگوها، میتوان به روابط شمول معنایی، جزء کل، ویژگی مقدار، هم مرجعی و... اشاره نمود.[20]

۹. بررسی روند رشد سیستمهای چند عاملی و تاثیر ارتباطات

از ۲۵۰ مقاله مرور شده؛ ۲۲۳ مقاله به سیستمهای چند عاملی همکاری کننده ارتباطی و ۲۷ مقاله به سیستمهای عاملی همکاری کننده اشاره دارند (شکل ۶ و ۷). این رشد به این مفهوم است که در سالهای اخیراً استراتژی همکاری عامل‌ها مبتنی بر ارتباطات و شبکه بوده است لذا تکنولوژی ارتباطات، رسانه ها و تکنولوژی های سخت افزار از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

در جدول ۳ استراتژی همکاری عامل‌ها در مقالات سال های اخیر خلاصه شده است.

شکل ۶. نمودار رشد سیستمهای چند عاملی همکاری کننده.

شکل ۷. نمودار درصد رشد سیستمهای چندعاملی همکاری کننده.

جدول ۳. مقایسه استراتژی های همکاری عامل‌ها.

نوع همکاری و استراتژی	رسانه ارتباطاتی	نویسنده و سال آن
دست یابی به رفتارهای مشارکتی با ارائه یک برنامه ثابت برای عامل‌ها جهت شناسائی مسائل آینده بدست می آید.	شبکه بی سیم	Fraser and Wotawa, 2004
اعطای وظائف به صورت دینامیکی به عامل‌ها– هر عامل بر اساس ادراکاتش و اطلاعات دریافتی از هم تیمی های خود تصمیم می گیرد.		Vallejos et al., 2004
همکاری از طریق ارتباطات میان عامل‌ها صورت می گیرد و این ارتباطات از طریق پیام، تخته سیاه، یا پروتکل های همکاری در سیستمهای چند عاملی صورت می گیرد.		2004 Garcia et al.,
این استراتژی همکاری، نقشهای نسبت داده شده، الگوریتمها و پیاده سازی رفتار روبات با عکس‌العمل شبکه را باهم ترکیب می کند.	شبکه سیمی	2006 Zweigle et al.,
همکاری در سیستمهای چند روباتی و چند عامله از طریق یک شبکه داخلی بیسیم است و روباتها و یا دیگر سیستمهای کامپیوتری ارتباطات برقرار می شود.	شبکه بی سیم	Stryk, Kiener and von 2007
گسترش های جدید توسعه همکاری رفتارها در سیستمهای چند عاملی از طریق عناصر زبان صورت می گیرد.		Risler and von Stryk, 2008
تکنولوژی عامل شامل کاربردهای با ساختار پیچیده از اجزاء خودکار است که از طریق رخدادها متقابلاً بر هم اثر می کنند و برای برقراری ارتباط از سیستم ارسال پیام استفاده می کنند.		Popa et al, 2008

۱۰. نتیجه گیری

با توجه به ارزیابی های انجام شده، ارتباطات در میزان همکاری عامل‌ها و رشد سیستمهای چند عاملی همکاری کننده تاثیرات به سزائی داشته است. امروزه با رشد تکنولوژیهای جدید شبکه در پیاده سازی و سهولت راه اندازی شبکه های ارتباطی، و متعاقب آن پیاده سازی سیستمهای چند عاملی همکاری کننده ارتباطی که به صورت توزیع شده عمل می کنند ساده تر شده است. این امر می تواند در صنعت، سرگرمی ها و بازی های رایانه ای، و سایر علوم فناوری اطلاعات پیشرفت موثری ایجاد کند.

References:

1. Bobek, S. & Perko, I. Intelligent Agent Based Business Intelligence.

2. Doran, J. E., Franklin, S., Jennings, N. R. & Norman, T. J. (2001) On Cooperation In Multi-Agent Systems. The Knowledge Engineering Review, 12, 309-314.

3. Franklin, S. & Graesser, A. (1997 (Is It An Agent, Or Just A Program?: A taxonomy For Autonomous Agents. Intelligent Agents Iii: Agent Theories, Architectures, And Languages: Ecai'96 Workshop (Atal), Budapest, Hungary, August 12-13, 1996: Proceedings.

4. Fraser, G. & Wotawa, F. (2004) Cooperative Planning And Plan Execution In Partially Observable Dynamic Domains. Submitted For Publication.

5. Garcia, A. J., Simari, G. I., Delladio, T., Garcia, D. R., Tucat, M., Rotstein, N. D., Martin, F. A., Gottifredi, S. & De Robotica Cognitiva, G. (2004) Cognitive Robotics In A Soccer Game Domain: A Proposal For The E-League Competition.

6. Iocchi, L., Nardi, D. & Salerno, M. (2001) Reactivity And Deliberation: A Survey On Multi-Robot Systems. Lecture Notes In Computer Science, 9-34.

7. Jennings, N. R. & Wooldridge, M. (1995) Applying Agent Technology. Applied Artificial Intelligence, 9, 357-369.

8. Kim, J. H. & Vadakkepat, P. (2000) Multi-Agent Systems: A Survey from the Robot-Soccer Perspective. Intelligent Automation And Soft Computing, 6, 3-18.

9. KrĹ, D. & Zelmozer, M. (2008) Structural Performance Evaluation of Multi-Agent Systems. Journal Of Universal Computer Science, 14, 1154-1178.

10. Lesperance, Y. (2004) Introduction to Intelligent/Autonomous Agents and Multi-agent Systems.

11. Nebel, B. (2001) Cooperating Physical Robots: A Lesson in Playing Robotic Soccer. Lecture Notes in Computer Science, 404-414.

12. Odell, J. J. (2000) Distributed Computing Architecture/E-Business Advisory Service. Executive Report, 3, 1-29.

13. Popa, C. L., Parpala, L. F. & Cotet, C. E., Designing A Cooperative Distributed System Using The Multi-Agent Systems.

14. Risler, M. & Von Stryk, O. (2008) Formal Behavior Specification of Multi-Robot Systems Using Hierarchical State Machines In Xabsl.

15. Rudowsky, I.S. Intelligent Agents. Communications Of The Association For Information Systems (Volume14, 2004), 275, 275.

16. Vallejos, P., Del Solar, J. R. & Duvost, A. (2004) Cooperative Strategy Using Dynamic Role Assignment And Potential Fields Path Planning.

17. Zweigle, O., Lafrenz, R., Buchheim, T., Kappeler, U.P., Rajaie, H., Schreiber, F. & Levi, P. (2006) Cooperative Agent Behavior Based On Special Interaction Nets.

۱۸. انتقال داده ها و شبکه های کامپیوتری – نویسنده ویلیام استالینگ ترجمه دکتر قدرت الله سپید نام– ویراست هفتم – سال ۲۰۰۵

19. Garcia, A. C. B., A. Lopes, Et Al. (2001). "Electronic Auction With Autonomous Intelligent Agents: Finding Opportunities By Being There." Inteligencia Artificial, Revista Iberoamericana De Inteligencia Artificial Vol. 13, pp. 45-52.

۲۰. استخراج دانش مفهومی از متن با استفاده از الگوهای زبانی و معنایی، مهرنوش شمسفرد1381، تازه های علوم شناختی، سال 4 ، شمارۀ1

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی