


شناسه: ک/۱	بسمه تعالی	 دانشگاه یزد تحصیلات تکمیلی
شماره: تاریخ: پیوست:	کاربرگ تصویب پیشنهادیه پایان نامه دانشجوی دوره کارشناسی ارشد در شورای گروه و دانشکده (ویرایش پاییز ۱۳۹۴)	

مشخصات دانشجوی:

نام و نام خانوادگی: شادی عطارها شماره دانشجویی: ۹۳۱۲۶۲۴ دوره: نوبت اول ■ نوبت دوم □ پردیس □
رشته / گرایش تحصیلی: مهندسی فناوری اطلاعات / شبکه های کامپیوتری گروه: مهندسی کامپیوتر دانشکده: مهندسی برق و کامپیوتر

نشانی و تلفن: یزد، خیابان چمران، کوچه عارف، کوچه شهید حمید دانشجو پلاک ۴۲

مشخصات پایان نامه:

۱- عنوان:

فارسی: بهبود کنترل شبکه های نرم افزار محور به صورت توزیعی

انگلیسی: **Improvement of Distributed control of Software Defined Networking (SDN)**

نوع پایان نامه: کاربردی ■ بنیادی □ توسعه ای ■ اولین نیمسال اخذ واحد پایان نامه: نیم سال دوم ۹۴-۹۵ تعداد واحد: ۶

مشخصات استادان راهنما و مشاور^۱:

مسئولیت	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی / مرتبه علمی	گروه/دانشکده / دانشگاه یا موسسه	امضاء
استاد راهنمای اول	کیارش میزانیان	دکتری / استادیار	کامپیوتر / مهندسی برق و کامپیوتر / یزد	
استاد راهنمای دوم				
استاد مشاور اول	قاسم میرجلیلی	دکتری / استاد	برق / مهندسی برق و کامپیوتر / یزد	
استاد مشاور دوم				

این پیشنهادیه در شورای تحصیلات تکمیلی / شورای گروه به تاریخ مورد بررسی و تصویب قرار گرفت.

در ضمن، ماهیت پایان نامه: نظری □ تجربی □ اعلام می گردد.

نام و امضای مدیر گروه

^۱ امضای استادان راهنما و مشاور الزامی است و امضای "از طرف" پذیرفته نمی شود. در صورتی که هریک از استادان یاد شده عضو هیات علمی دانشگاه یزد نباشند، ضمن درج نشانی و شماره تلفن آنان، آخرین حکم کارگزینی آنها ضمیمه گردد.

^۲ پایان نامه هایی که انجام آنها مستلزم تامین لوازم و مواد مصرفی و هزینه خدمات آزمایشگاهی و میدانی (مانند نمونه برداری و انجام آزمایشات) است، تجربی محسوب می شوند. هزینه انجام کلیه اموری که جزء وظایف دانشجو محسوب می شود و لوازم مصرفی که تأمین آنها معمولاً برای تمام دانشجویان تحصیلات تکمیلی ضرورت پیدا می کند (نظیر تهیه مقاله یا کتاب، نرم افزار، داده یا تکمیل پرسشنامه و ...) ملاک تجربی بودن پایان نامه نیست.

این پیشنهادیه در شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده به تاریخ مورد بررسی و تصویب قرار گرفت و اطلاعات مربوط به آن در سامانه پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران ثبت و تایید شده است.

نام و امضای رئیس / معاون آموزشی دانشکده

اصل پیشنهادیه تایید شده باید به اداره تحصیلات تکمیلی دانشگاه ارسال و تصویر آن توسط دانشجو به استادان راهنما و مشاور تحویل داده شود.

۲- شرح پایان نامه:

الف) تعریف موضوع (تعریف مسأله، هدف از اجرا و کاربرد نتایج تحقیق):

ساختار سنتی شبکه‌ها، توانایی پوشش دادن نیازهای رو به رشد سازمان‌های بزرگ، توسعه‌دهندگان شبکه زیرساخت و کاربران نهایی را نخواهند داشت. این نیازها عمدتاً ناشی از رشد انفجارگونه کاربران سیار، مجازی‌سازی سرویس‌دهندگان، سرویس‌های مبتنی بر الگوی cloud، تغییر الگوی ترافیکی، مسائل مربوط به پردازش موازی و ... بوده که صنعت شبکه را مجبور به بازنگری این ساختارهای سنتی کرده است. بر همین اساس و با پیشگامی بنیاد شبکه‌های باز، سعی شده است که با مطرح کردن مفهوم شبکه‌های تعریف شده با نرم‌افزار^۳ (SDN)، معماری جدیدی برای شبکه‌ها ارائه شود که بتواند حد قابل قبولی از این نیازها را در نسل جدید سیستم‌های مبتنی بر شبکه پوشش دهد.

تعریف شبکه‌های نرم افزار محور: شبکه‌های نرم افزار محور بیانگر یک رویکرد خاص در شبکه است. در این رویکرد تلاش می‌شود تا با استفاده از ترندها و ابزارهای گوناگون لایه کنترل شبکه از لایه (انتقال) داده‌ها^۴ مستقل شود تا بتوان عملکردهای داده‌ای و عملکردهای کنترلی روترا و زیرساخت‌های لایه دوم شبکه‌های معمولی را جداسازی کرد. مزیت عمده این تفکیک آن است که می‌توان مسئولیت لایه کنترل را به یک نرم‌افزار یا یک مجموعه نرم‌افزار محول کرد تا مغز اصلی شبکه را تشکیل دهند و رفتار کل شبکه را به طور پویا تعیین نماید. به این واحد، کنترلر^۵ گفته می‌شود. در نتیجه این امر، ایجاد یک شبکه‌ی بسیار منعطف خواهد شد که نرم‌افزارهای دیگر خواهند توانست از طریق واسط برنامه نویسی^۶ (API) با کنترلر تعامل داشته باشند. [۱]

به طور معمول بخش کنترلی در شبکه‌های نرم‌افزار محور به صورت متمرکز^۷ پیاده‌سازی می‌شود که این سبب ایجاد نگرانی در مورد ویژگی مقیاس‌پذیری^۸، قابلیت اطمینان و امنیت در این شبکه‌ها می‌شود. زیرا با رشد این شبکه‌ها با وجود صرف نظر از توانایی و ویژگی‌های کنترلر، یک کنترلر مرکزی توانایی پاسخگویی با افزایش تعداد سوئیچ‌ها، پهنای باند و جریان‌ها را نخواهد داشت و این سبب می‌شود که کنترلر به یک گلوگاه^۹ در شبکه تبدیل شود. [۲] از این رو برای حل این مشکل معماری توزیع شده برای کنترلرها در نظر گرفته شده است. بدین صورت که در این معماری از چندین کنترلر به جای یک کنترلر استفاده می‌شود. این معماری سبب می‌شود که مسأله‌ی مقیاس‌پذیری، قابلیت اطمینان و امنیت در این شبکه‌ها تا حدودی رفع شود. حال در این معماری توزیع شده مسأله‌ی توازن بار^{۱۰}، تحمل خرابی^{۱۱}، سازگاری داده^{۱۲} و محل قرارگیری گیری هر یک از کنترلرها^{۱۳} مطرح می‌شود. [۳]

در این پایان‌نامه برآنیم که در ابتدا با پیاده‌سازی معماری‌های توزیع شده‌ی موجود به مطالعه و بررسی ویژگی‌های آن‌ها پرداخته، سپس روش‌های پیشنهادی که در سال‌های اخیر برای حل مسأله‌ی توازن بار عنوان شده را مورد مطالعه قرار می‌دهیم و با بررسی ویژگی‌های این روش‌ها و شناسایی مزایا و معایب آنها بتوانیم با ارایه‌ی یک معماری جدید به حل مسأله‌ی توازن بار و محل قرارگیری کنترلرها بپردازیم و در آخر به بررسی ویژگی‌های این معماری و مقایسه‌ی آن با معماری‌های موجود می‌پردازیم.

3 Software Defined Networking
4 Data link
5 Controller
6 Application Program Interface
7 Centerlized
8 Scalability
9 bottleneck
10 Load balancing
11 Fault tolerance
12 Consistency
13 Placement

(ب) سابقه تحقیق:

در مقاله‌ی [۴] با ارائه‌ی یک الگوریتم پویا^{۱۴} و وفقی^{۱۵} که از هیچ عامل مرکزی برای مدیریت بار استفاده نمی‌کند به نام DALB به توازن بار در شبکه‌هایی با معماری توزیع شده می‌پردازد. اشکال این روش دقت پایین آن برای تخمین مقدار حدآستانه‌ی بار جمع آوری شده در هر کنترلر می‌باشد.

در مقاله‌ی [۵،۶،۷] مولفه‌های اساسی برای داشتن یک معماری توزیع شده در شبکه‌های نرم‌افزار محور پیاده سازی شده است. ولی مساله‌ی اساسی این است که در این سه روش تخصیص سوئیچ به کنترلر به صورت ایستا صورت می‌گیرد. بنابراین سبب می‌شود که در شبکه‌های واقعی که مقدار بار بر شبکه قابل پیش بینی نیست و متفاوت می‌باشد به سختی بتوان به یک حالت پایدار رسید. در مقاله‌ی [۸] یک معماری توزیع شده ی منعطف برای شبکه‌های نرم‌افزار محور ارائه شده است که در این معماری مساله ی توازن بار نیز در نظر گرفته شده است و با استفاده از یک الگوریتم پویا به توزیع بار بر روی کنترلرها می‌پردازد. ولی در این روش تحمل خطا و مکان‌یابی کنترلرها بررسی نشده است.

(ج) کلمات کلیدی:

فارسی:

شبکه‌های نرم افزار محور، رویکرد کنترلرهای توزیع شده، توازن بار، تحمل خرابی، مکان یابی کنترلرها

انگلیسی:

Software Defined Networking , Distributed Controller Approach Load Balancing, Fault Tolerance, Controller Placement

(د) مراحل اجرای پروژه و زمان بندی:

زمان بندی مراحل اجرا	دی ۹۴	بهمن ۹۴	اسفند ۹۴	فروردین ۹۵	اردیبه شت ۹۵	خرداد ۹۵	تیر ۹۵	مرداد ۹۵	شهریور ۹۵
جستجوی منابع و مطالعات اولیه									
بررسی پژوهش‌های مشابه									
طراحی، اجرا، شبیه سازی و بررسی نتایج									
جمع بندی و نگارش پایان نامه									

¹⁴ Dynamic

¹⁵ Adaptive

- [١] Nunes, Bruno, Manoel Mendonca, Xuan-Nam Nguyen, Katia Obraczka, and Thierry Turletti. "A survey of software-defined networking: Past, present, and future of programmable networks." *Communications Surveys & Tutorials*, IEEE16, no. 3 (2014): 1617-1634.
- [٢] Kreutz, Diego, Fernando MV Ramos, P. Esteves Verissimo, Christian Esteve Rothenberg, Siamak Azodolmolky, and Steve Uhlig. "Software-defined networking: A comprehensive survey." *proceedings of the IEEE* 103, no. 1 (2015): 14-76.
- [٣] Yeganeh, Soheil Hassas, Amin Tootoonchian, and Yashar Ganjali. "On scalability of software-defined networking." *Communications Magazine*, IEEE51, no. 2 (2013): 136-141.
- [٤] Zhou, Yuanhao, Mingfa Zhu, Limin Xiao, Li Ruan, Wenbo Duan, Deguo Li, Rui Liu, and Mingming Zhu. "A Load Balancing Strategy of SDN Controller Based on Distributed Decision." In *Trust, Security and Privacy in Computing and Communications (TrustCom)*, 2014 IEEE 13th International Conference on, pp. 851-856. IEEE, 2014.
- [٥] Koponen, Teemu, Martin Casado, Natasha Gude, and Jeremy Stribling. "Distributed control platform for large-scale production networks." U.S. Patent 8,830,823, issued September 9, 2014.
- [٦] Levin, Dan, Andreas Wundsam, Brandon Heller, Nikhil Handigol, and Anja Feldmann. "Logically centralized?: state distribution trade-offs in software defined networks." In *Proceedings of the first workshop on Hot topics in software defined networks*, pp. 1-6. ACM, 2012.
- [٧] Tootoonchian, Amin, and Yashar Ganjali. "HyperFlow: A distributed control plane for OpenFlow." In *Proceedings of the 2010 internet network management conference on Research on enterprise networking*, pp. 3-3. USENIX Association, 2010.
- [٨] Dixit, Advait Abhay, Fang Hao, Sarit Mukherjee, T. V. Lakshman, and Ramana Kompella. "ElastiCon: an elastic distributed sdn controller." In *Proceedings of the tenth ACM/IEEE symposium on Architectures for networking and communications systems*, pp. 17-28. ACM, 2014.

۳- مواد، وسایل و دستگاه‌های مورد نیاز و منبع تأمین:

محل تأمین

نام ماده یا دستگاه

۴- تعهد نامه دانشجویان*:

اینجانب متعهد می‌شوم که با توجه به مفاد این پیشنهادیه به طور تمام وقت، زیر نظر استادان راهنما و مشاور انجام وظیفه نمایم. در ضمن «تعهد رعایت حقوق معنوی دانشگاه یزد» را مطالعه نموده و با اطلاع از این که شرط فارغ‌التحصیلی اینجانب پایبندی شرعی و قانونی به رعایت حقوق معنوی مذکور است و باید تعهدنامه امضاء شده را همراه پایان نامه صحافی نمایم، اقدام به انجام پیشنهادیه تصویب شده خواهم کرد.

* نیازی به پرینت و تحویل بخش مربوط به مقررات و تعهد رعایت حقوق معنوی دانشگاه یزد همراه با پیشنهادیه پایان نامه نیست و این بخش صرفاً جهت اطلاع دانشجوست.

**موارد مهم که دانشجویان محترم باید به آن توجه داشته باشند:

۱ - دانشجو موظف است با نظر استاد/استادان راهنما پیشنهادیه پایان نامه خود را حداکثر تا ۸ هفته پس از شروع نیمسال سوم به گروه آموزشی تحویل دهد. همچنین دانشجو باید با اعمال تغییرات مورد نظر گروه و دانشکده، پیشنهادیه پایان نامه خود را حداکثر تا ۱۰ هفته پس از شروع نیمسال سوم به تصویب شورای گروه و حداکثر تا ۱۴ هفته پس از شروع نیمسال سوم به تصویب شورای دانشکده برساند.

۲ - پس از تصویب پیشنهادیه در دانشکده، اطلاعات مربوطه توسط دانشجو باید در سامانه پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران به آدرس www.irandoc.ac.ir ثبت و توسط مدیر گروه / استادراهنما تایید گردد.

۳ - پس از تصویب پیشنهادیه پایان نامه، باید توسط دانشجو نسخه اصلی پایان نامه و تاییدیه ثبت پیشنهادیه در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران جهت بایگانی در پرونده دانشجو به حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه ارسال شود.

تعهد رعایت حقوق معنوی دانشگاه یزد

(پاییز ۹۳)



تحصیلات
تکمیلی

اینجانب..... دانش‌آموخته مقطع کارشناسی ارشد در رشته..... گرایش..... که در تاریخ..... از پایان‌نامه خود تحت عنوان:.....

با کسب درجه..... دفاع نموده‌ام، شرعاً و قانوناً متعهد می‌شوم:

(۱) مطالب مندرج در این پایان‌نامه حاصل تحقیق و پژوهش اینجانب بوده و در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران اعم از پایان‌نامه، کتاب، مقاله و غیره استفاده نموده‌ام، رعایت کامل امانت را نموده و مطابق مقررات ارجاع و در فهرست منابع اقدام به ذکر آن‌ها نموده‌ام.

(۲) تمام یا بخشی از این پایان‌نامه قبلاً برای دریافت هیچ مدرک تحصیلی (هم‌سطح، پایین‌تر یا بالاتر) در سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی ارائه نشده است.

(۳) مقالات مستخرج از این پایان‌نامه کاملاً حاصل کار اینجانب بوده و از هرگونه جعل داده و یا تغییر اطلاعات پرهیز نموده‌ام.

(۴) از ارسال همزمان و یا تکراری مقالات مستخرج از این پایان‌نامه به نشریات و یا کنفرانس‌های گوناگون خودداری نموده و می‌نمایم.

(۵) کلیه حقوق مادی و معنوی حاصل از این پایان‌نامه متعلق به دانشگاه یزد بوده و متعهد می‌شوم هرگونه بهره‌مندی و یا نشر دستاوردهای حاصل از این تحقیق اعم از چاپ کتاب، مقاله، ثبت اختراع و غیره (چه در زمان دانشجویی و یا بعد از فراغت از تحصیل) با کسب اجازه از استاد/ استادان راهنما و ذکر نام دانشگاه یزد باشد.

(۶) در صورت اثبات تخلف (در هر زمان) مدرک تحصیلی صادر شده توسط دانشگاه یزد از درجه اعتبار ساقط و اینجانب هیچگونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی دانشجو:

امضاء و تاریخ: