دانشگاه آزاد اسلامي

**واحد علوم و تحقيقات (تهران)**

**Science and Research Branch, Islamic Azad University**

**فرم پيشنهاد تحقيق**

**پايان‏نامه‌ی كارشناسي ارشد**

**عنوان تحقيق به فارسي: توازن بار در کنترلرهای توزیع شده شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار بوسیله الگوریتم یادگیری عمیق**

**نام دانشجو: فرزام دانشکده: فنی و مهندسی**

**نام خانوادگی دانشجو: دولتی فرد گروه تخصصی: کامپیوتر**

**رشته تحصيلي: مهندسی کامپویتور گرايش: مهندسی نرم‌افزار**

**نيمسال ورود به مقطع جاري: اول ۱۴۰۱ نيمسال شروع به تحصيل : اول ۱۴۰۱**

**نام و نام خانوادگی استاد (اساتيد) راهنما: نام و نام خانوادگی استاد (اساتيد) مشاور:**

**1- دکتر حمید حاج‌سید جوادی 1-**

**تاريخ تصويب در شوراي گروه تخصصي: تاريخ تصويب در شوراي پژوهشي دانشكده :**

**تائيد مدير پژوهشي دانشكده: تائيد رئيس دانشكده:**

**تاريخ ارسال به حوزه پژوهشي واحد:**

**تأييد كارشناس پژوهشي تاريخ بررسي وتاييد امور پژوهشي واحد:**

**تأييد مديركل پژوهشي تأييد معاون پژوهشي واحد**

**توجه:** لطفاً اين فرم با مساعدت و هدايت استاد راهنما تكميل شود.

1. اطلاعات مربوط به دانشجو:

نام: فرزام نام‏خانوادگي: دولتی فرد شماره دانشجويي: 40112341002023

مقطع: کارشناسی ارشد..... رشته تحصيلي: مهندسی کامپیوتر..... گروه تخصصي:..............................................

گرایش:مهندسی نرم‌افزار......نام‌دانشكده: فنی و مهندسی.....سال ورود به مقطع جاري: ۱۴۰۱. نيمسال ورودي: اول

آدرس پستي در تهران: شهرک اکباتان فاز ۳ بلوک دی ۲ ورودی ۳ واحد ۶۹

تلفن ثابت محل سكونت: ۰۲۱۴۴۶۳۵۵۰۸ تلفن همراه: ۰۹۱۲۵۲۴۲۴۰۹…پست الكترونيك:Farzam.dowlati@gmail.com

آدرس پستي در شهرستان:............................................................................................................................................

تلفن ثابت محل سكونت: ..............................تلفن محل كار: .................................. دورنگار:.................................

1. اطلاعات مربوط به استاد راهنما:

**تذكرات:**

* + دانشجويان دوره كارشناسي می‌توانند يك استاد راهنما و حداكثر دو استاد مشاور و دانشجويان دوره دكتري حداكثر تا دو استاد راهنما و دو استاد مشاور مي‏توانند انتخاب نمايند.
  + در صورتي كه اساتيد راهنما و مشاور **مدعو** مي باشند، لازم است سوابق تحصيلي، آموزشي و پژوهشي كامل ايشان (رزومه كامل) شامل فهرست پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و رساله‏هاي دكتري دفاع شده و يا در حال انجام كه اساتيد مدعو، راهنمايي و يا مشاوره آنرا بر عهده داشته‏اند، **به همراه مدارك مربوطه** و همچنين آخرين حكم كارگزيني (حكم هيأت علمي) ضميمه گردد.
  + اساتيد راهنما و مشاور موظف هستند قبل از پذيرش پروپوزال، به سقف ظرفيت پذيرش خود توجه نموده و در صورت تكميل بودن ظرفيت پذيرش، از ارسال آن به دانشكده و حوزه پژوهشي و يا در نوبت قراردادن و ايجاد وقفه در كار دانشجويان جداً پرهيز نمايند.

**اطلاعات مربوط به استاد راهنماي اول:**

دانشگاهي

نام و نام خانوادگي: حمید حاج سیدجوادی آخرين مدرك تحصيلي ـــــــــــــــ : دکترای تخصصی

حوزوي

عضو هيأت علمي دانشگاه شاهد

تخصص اصلي: مهندسی نرم‌افزار رتبه دانشگاهي (مرتبه علمي):استاد تلفن همراه: ۰۹۱۲۱۴۷۲۵۷۹

تلفن منزل يا محل كار51212250. نام و نام خانوادگي به زبان انگليسي: Hamid Haj Seyyed Javadi

نحوه همکاری با واحد علوم و تحقیقات:

تمام وقت نیمه وقت مدعو

**اطلاعات مربوط به استاد راهنماي دوم:**

دانشگاهي

نام و نام خانوادگي:........................................................آخرين مدرك تحصيلي ـــــــــــــــ :.....................................

حوزوي

عضو هيأت علمي دانشگاه ........................................

تخصص اصلي:........................... رتبه دانشگاهي (مرتبه علمي): ........................ تلفن همراه: .......................................

تلفن منزل يا محل كار:...................................... نام و نام خانوادگي به زبان انگليسي: ....................................................

نحوه همکاری با واحد علوم و تحقیقات:

تمام وقت نیمه وقت مدعو

**اطلاعات مربوط به استاد مشاور:**

دانشگاهي

نام و نام خانوادگي:........................................................آخرين مدرك تحصيلي ـــــــــــــــ :.....................................

حوزوي

عضو هيأت علمي دانشگاه ........................................

تخصص اصلي:........................... رتبه دانشگاهي (مرتبه علمي): ........................ تلفن همراه: .......................................

تلفن منزل يا محل كار:...................................... نام و نام خانوادگي به زبان انگليسي: ....................................................

نحوه همکاری با واحد علوم و تحقیقات:

تمام وقت نیمه وقت مدعو

4- اطلاعات مربوط به پايان‏نامه:

الف- عنوان تحقیق

1- عنوان به زبان فارسی:

توازن بار در کنترلرهای توریع‌شده شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار بوسیله الگوریتم یادگیری عمیق

2- عنوان به زبان انگليسي/(آلماني، فرانسه، عربي):

**تذكر:** صرفاً دانشجويان رشته‏هاي زبان آلماني،‌فرانسه و عربي مجازند عنوان پايان‏نامه خود را به زبان مربوطه در اين بخش درج نمايند و براي بقيه دانشجويان، عنوان بايستي به زبان انگليسي ذكر شود.

Load-Balancing in Distributed SDN controllers using a Deep Learning Algorithm

ب – تعداد واحد پايان‏نامه: 6

ج- بيان مسأله اساسي تحقيق به طور كلي (شامل تشريح مسأله و معرفي آن، بيان جنبه‏هاي مجهول و مبهم، بيان متغيرهاي مربوطه و منظور از تحقيق) :

شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار (SDN) به دلیل انعطاف‌پذیری و قابلیت کنترل متمرکز، نقش مهمی در مدیریت شبکه‌های مدرن دارند. با این حال، توزیع بار در کنترلرهای توزیع‌شده SDN چالشی اساسی است که می‌تواند کارایی و پایداری شبکه را تحت تأثیر قرار دهد. این مسأله به‌ویژه در شرایط پرترافیک و پویا پیچیده‌تر می‌شود. جنبه‌های مجهول شامل نحوه استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق برای بهینه‌سازی توزیع بار است. تحقیق حاضر به دنبال بررسی تأثیر این الگوریتم‌ها بر کاهش تأخیر، افزایش توان عملیاتی و بهبود کارایی کلی شبکه است. متغیرهای مرتبط شامل بار شبکه، عملکرد کنترلرها و پارامترهای یادگیری عمیق هستند.

د - اهمیت و ضرورت انجام تحقيق (شامل اختلاف نظرها و خلاءهاي تحقيقاتي موجود، ميزان نياز به موضوع، فوايد احتمالي نظري و عملي آن و همچنين مواد، روش و يا فرآيند تحقيقي احتمالاً جديدي كه در اين تحقيق مورد استفاده قرار مي‏گيرد:

شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار (SDN) به دلیل انعطاف‌پذیری و مدیریت متمرکز، به‌طور گسترده مورد توجه قرار گرفته‌اند. با این حال، توزیع بار در کنترلرهای توزیع‌شده یکی از چالش‌های اصلی است. دیدگاه‌های مختلفی در این زمینه وجود دارد: برخی پژوهشگران به استفاده از روش‌های سنتی مبتنی بر الگوریتم‌های هیوریستیک تأکید دارند، در حالی که دیگران روش‌های مبتنی بر یادگیری ماشین و یادگیری عمیق را پیشنهاد می‌دهند. اختلاف نظرها در میزان تأثیرگذاری این رویکردها بر کاهش تأخیر و افزایش پایداری شبکه برجسته است.

شکاف‌های تحقیقاتی شامل عدم مطالعه کافی در مورد تأثیر پارامترهای مختلف یادگیری عمیق بر توزیع بار و نیاز به الگوریتم‌هایی با پیچیدگی کمتر و عملکرد بهتر در شرایط واقعی است. این تحقیق با هدف پر کردن این شکاف‌ها، به بررسی کارایی الگوریتم‌های یادگیری عمیق در بهینه‌سازی توزیع بار می‌پردازد و به تضادهای موجود پاسخ می‌دهد.

ه- مرور ادبیات و سوابق مربوطه (بيان مختصر پیشینه تحقيقات انجام شده در داخل و خارج کشور پيرامون موضوع تحقیق و نتايج آنها و مرور ادبیات و چارچوب نظري تحقیق):

بارگذاری توزیع‌شده در کنترلرهای SDN با الگوریتم‌های یادگیری عمیق همچنان چالش‌ها و فرصت‌های تحقیقاتی بسیاری دارد. مطالعات نشان می‌دهند روش‌هایی مانند Q-learning و Deep Reinforcement Learning (DRL) در بهبود تعادل بار و کاهش تأخیر موفق بوده‌اند (Xi Deng et al., 2021)، (Abderrahime Filali et al., 2020). با این حال، مسائل زیر به‌عنوان شکاف‌های تحقیقاتی باقی می‌مانند:

شکاف‌های تحقیقاتی

1. مقیاس‌پذیری در شبکه‌های بزرگ‌تر: بیشتر مدل‌های کنونی برای شبکه‌های کوچک یا متوسط طراحی شده‌اند و در شبکه‌های بزرگ‌مقیاس کارآمدی کامل ندارند.

2. پردازش بلادرنگ: زمان پاسخ الگوریتم‌های یادگیری عمیق برای پردازش بلادرنگ هنوز یک چالش است.

3. پیچیدگی محاسباتی: پیچیدگی مدل‌ها مانند CNN-GRU و DDPG می‌تواند در شبکه‌هایی با منابع محدود چالش‌برانگیز باشد (Mahzabeen Emu et al., 2023).

4. مدیریت جریان‌های پویا: بسیاری از روش‌ها تغییرات جریان‌های شبکه و شرایط بحرانی را به‌طور کامل در نظر نمی‌گیرند (Aakanksha Sharma et al., 2024).

ایده‌های پیشنهادی برای تحقیقات آینده

1. مدل‌های پیش‌بینی پیشرفته: ترکیب مدل‌های یادگیری عمیق با شبکه‌های Bayesian یا مدل‌های پیش‌بینی سری‌های زمانی مانند LSTM برای دقت بیشتر در پیش‌بینی بار.

2. کاهش پیچیدگی: طراحی الگوریتم‌هایی با پیچیدگی پایین‌تر برای کاربردهای زمان واقعی و منابع محدود.

3. یکپارچگی با IoT: توسعه الگوریتم‌های بارگذاری که جریان‌های سنگین شبکه IoT را مدیریت کرده و تأخیر را کاهش دهند (Abha Kumari et al., 2024).

4. ارزیابی بر اساس معیارهای واقعی: آزمایش‌های عملی در شبکه‌های واقعی برای بررسی عملکرد الگوریتم‌ها در شرایط متنوع.

جمع‌بندی: تحقیقات بارگذاری توزیع‌شده SDN با یادگیری عمیق نتایج امیدبخشی داشته است، اما برای پیشرفت بیشتر، نیاز به حل شکاف‌های موجود و بهره‌گیری از روش‌های نوآورانه وجود دارد.

و – جنبه جديد بودن و نوآوري در تحقيق:

این پژوهش یک رویکرد نوآورانه برای تعادل بار در کنترلرهای توزیع‌شده شبکه‌های نرم‌افزارمحور (SDN) با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری عمیق معرفی می‌کند. برخلاف روش‌های سنتی که اغلب بر پیکربندی‌های ایستا یا مکانیزم‌های واکنشی تکیه دارند، این مطالعه از قابلیت‌های پیش‌بینی الگوریتم‌های یادگیری عمیق برای تعادل پویا در بار شبکه استفاده می‌کند. با ادغام چارچوب‌های یادگیری تقویتی مانند شبکه‌های عمیق Q (DQN) و حافظه بلندمدت-کوتاه‌مدت (LSTM)، این پژوهش به پیش‌بینی الگوهای ترافیکی، بهینه‌سازی نقشه‌برداری سوئیچ-کنترلر و کاهش تأخیر به صورت بلادرنگ می‌پردازد. این رویکرد چالش‌های کلیدی از جمله مقیاس‌پذیری در شبکه‌های بزرگ‌مقیاس، تصمیم‌گیری بلادرنگ تحت شرایط ترافیکی متغیر و استفاده کارآمد از منابع را هدف قرار می‌دهد. علاوه بر این، این تحقیق بر کاهش پیچیدگی محاسباتی در عین حفظ عملکرد بالا تمرکز دارد که آن را برای پیاده‌سازی در دنیای واقعی مناسب می‌سازد. با پر کردن شکاف میان پیشرفت‌های نظری و کاربردهای عملی، این پژوهش راه‌حلی قوی برای محیط‌های مدرن SDN ارائه می‌دهد و به افزایش قابلیت اطمینان و انطباق‌پذیری شبکه کمک می‌کند.

ز- اهداف مشخص تحقيق (شامل اهداف آرماني، کلی، اهداف ويژه و كاربردي):

1. اهداف آرمانی:

• دستیابی به بهینه‌سازی کامل عملکرد شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار (SDN) از طریق استفاده از الگوریتم‌های هوشمند یادگیری عمیق.

• فراهم‌سازی بستری برای شبکه‌های کارآمدتر و پایدارتر در محیط‌های پیچیده و پرترافیک.

2. اهداف کلی:

• طراحی و توسعه یک الگوریتم یادگیری عمیق برای توزیع بهینه بار در کنترلرهای توزیع‌شده شبکه‌های SDN.

• بررسی تأثیر استفاده از الگوریتم یادگیری عمیق بر معیارهای کلیدی عملکرد شبکه مانند تأخیر، توان عملیاتی و پایداری.

3. اهداف ویژه:

• تحلیل رفتار کنترلرهای توزیع‌شده در شرایط پرترافیک و پویا.

• تعیین پارامترهای مؤثر در یادگیری عمیق برای بهینه‌سازی توزیع بار.

• مقایسه عملکرد الگوریتم پیشنهادی با روش‌های سنتی و مدرن توزیع بار.

• شبیه‌سازی و ارزیابی عملی الگوریتم در سناریوهای مختلف شبکه.

ح – در صورت داشتن هدف كاربردي، نام بهره‏وران (سازمان‏ها، صنايع و يا گروه ذينفعان) ذكر شود (به عبارت دیگر محل اجرای مطالعه موردی):

ط- سؤالات تحقیق:

۱. چگونه می‌توان از الگوریتم‌های یادگیری عمیق برای بهینه‌سازی توزیع بار در کنترلرهای توزیع‌شده شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار استفاده کرد؟

2. الگوریتم پیشنهادی چه تأثیری بر معیارهای عملکردی شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار مانند تأخیر، توان عملیاتی و پایداری دارد؟

3. کدام پارامترهای مرتبط با شبکه و یادگیری عمیق بیشترین تأثیر را بر بهینه‌سازی توزیع بار دارند؟

4. چه تفاوت‌هایی میان الگوریتم پیشنهادی و روش‌های سنتی در مدیریت بار شبکه وجود دارد؟

5. عملکرد الگوریتم پیشنهادی در شرایط واقعی شبکه و سناریوهای شبیه‌سازی‌شده چگونه است؟

ی- فرضيه‏هاي تحقیق:

• استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق می‌تواند توزیع بار در کنترلرهای توزیع‌شده شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار را به‌صورت بهینه مدیریت کند و منجر به کاهش تأخیر و افزایش توان عملیاتی شبکه شود.

• الگوریتم پیشنهادی نسبت به روش‌های سنتی عملکرد بهتری در توزیع بار داشته و قابلیت پایداری بیشتری در شرایط پرترافیک و پویا دارد.

• با انتخاب و تنظیم مناسب پارامترهای یادگیری عمیق، می‌توان کارایی الگوریتم را در شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار به حداکثر رساند.

• ترکیب الگوریتم‌های یادگیری عمیق با معماری کنترلرهای توزیع‌شده، امکان بهینه‌سازی منابع شبکه و کاهش هزینه‌های عملیاتی را فراهم می‌آورد

ک- تعريف واژه‏ها و اصطلاحات فني و تخصصی (به صورت مفهومی و عملیاتی):

5-روش تحقیق:

الف- شرح كامل روش تحقیق بر حسب هدف، نوع داده ها و نحوه اجراء (شامل مواد، تجهيزات و استانداردهاي مورد استفاده در قالب مراحل اجرايي تحقيق به تفكيك):

تذكر: درخصوص تفكيك مراحل اجرايي تحقيق و توضيح آن، از به كار بردن عناوين كلي نظير، «گردآوري اطلاعات اوليه»، «تهيه نمونه‏هاي آزمون»، «انجام آزمايش‏ها» و غيره خودداري شده و لازم است در هر مورد توضيحات كامل در رابطه با منابع و مراكز تهيه داده‏ها و ملزومات، نوع فعاليت، مواد، روش‏ها، استانداردها، تجهيزات و مشخصات هر يك ارائه گردد.

1. هدف تحقیق:

این تحقیق از نوع کاربردی بوده و هدف آن طراحی و توسعه یک الگوریتم یادگیری عمیق برای بهینه‌سازی توزیع بار در کنترلرهای توزیع‌شده شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار (SDN) است.

2. نوع داده‌ها:

• داده‌های شبیه‌سازی:

• شامل پارامترهای عملکردی شبکه (مانند تأخیر، توان عملیاتی و میزان بار کنترلرها) که از شبیه‌سازی محیط شبکه SDN در ابزارهایی مانند Mininet و NS3 استخراج می‌شود.

• داده‌های آموزشی و آزمایشی برای الگوریتم یادگیری عمیق، شامل داده‌های ترافیکی تولیدشده با الگوهای مختلف (ترافیک تصادفی، سنگین و سبک).

3. نحوه اجرا:

مرحله اول: مطالعه و تحلیل اولیه

1. مرور ادبیات و تحلیل مسئله:

• جمع‌آوری اطلاعات از مقالات و پژوهش‌های علمی معتبر (IEEE, Springer) درباره توزیع بار در شبکه‌های SDN و الگوریتم‌های یادگیری عمیق.

• تحلیل نقاط قوت و ضعف روش‌های موجود برای توزیع بار.

2. تعیین معیارهای عملکردی:

• شناسایی و تعریف معیارهای کلیدی (تأخیر، توان عملیاتی، پایداری) برای ارزیابی الگوریتم.

مرحله دوم: طراحی مدل و الگوریتم پیشنهادی

1. مدل‌سازی مسئله:

• تعریف ریاضی مسئله توزیع بار به‌عنوان یک مسئله بهینه‌سازی با در نظر گرفتن پارامترهای شبکه.

2. طراحی الگوریتم یادگیری عمیق:

• انتخاب معماری مناسب شبکه عصبی (مانند LSTM یا CNN) بر اساس داده‌های ترافیکی.

• پیاده‌سازی الگوریتم پیشنهادی با استفاده از ابزارهای برنامه‌نویسی مانند Python، TensorFlow یا PyTorch.

• تنظیم هایپرمترها (مانند نرخ یادگیری، تعداد لایه‌ها و نرون‌ها) برای افزایش دقت و کارایی الگوریتم.

مرحله سوم: پیاده‌سازی و شبیه‌سازی

1. شبیه‌سازی شبکه:

• پیاده‌سازی یک محیط شبیه‌سازی SDN با استفاده از Mininet یا NS3.

• تنظیم سناریوهای مختلف ترافیکی برای ارزیابی عملکرد کنترلرهای توزیع‌شده.

2. پیاده‌سازی الگوریتم در محیط شبیه‌سازی:

• یکپارچه‌سازی الگوریتم یادگیری عمیق با محیط شبیه‌سازی SDN.

• جمع‌آوری داده‌های حاصل از شبیه‌سازی برای ارزیابی عملکرد الگوریتم.

مرحله چهارم: ارزیابی و مقایسه

1. تحلیل داده‌ها:

• استفاده از معیارهای تعریف‌شده برای ارزیابی الگوریتم پیشنهادی.

• مقایسه نتایج الگوریتم پیشنهادی با روش‌های سنتی و نوین.

2. استخراج نتایج و ارائه راهکارها:

• تحلیل نقاط قوت و ضعف الگوریتم.

• پیشنهاد بهبودهایی برای توسعه‌های آتی.

مواد، تجهیزات و استانداردهای مورد استفاده:

1. مواد:

• داده‌های ترافیکی تولیدشده در محیط شبیه‌سازی با سناریوهای مختلف.

• داده‌های آموزشی و تست برای یادگیری عمیق.

2. تجهیزات:

• نرم‌افزارهای شبیه‌سازی: Mininet، NS3، Wireshark.

• ابزارهای یادگیری عمیق: Python، TensorFlow، PyTorch.

• سخت‌افزار: سیستم کامپیوتری با GPU مناسب برای اجرای مدل‌های یادگیری عمیق.

3. استانداردها:

• پیاده‌سازی بر اساس استانداردهای IEEE 802.1 و OpenFlow برای شبیه‌سازی شبکه‌های SDN.

• استفاده از پروتکل‌های استاندارد شبکه مانند TCP و UDP.

تفکیک مراحل اجرایی تحقیق:

1. مرحله تحلیل و مدل‌سازی: جمع‌آوری داده‌های مرتبط، تحلیل مسئله و طراحی مدل ریاضی.

2. مرحله طراحی الگوریتم: انتخاب معماری شبکه عصبی و پیاده‌سازی الگوریتم پیشنهادی.

3. مرحله شبیه‌سازی: ایجاد محیط شبیه‌سازی شبکه SDN و ارزیابی الگوریتم در شرایط مختلف.

4. مرحله ارزیابی و مقایسه: تحلیل عملکرد الگوریتم و استخراج نتایج.

ب- متغيرهاي مورد بررسي در قالب یک مدل مفهومی و شرح چگونگی بررسی و اندازه گیری متغیرها:

اندازه‌گیری گذردهی و Resource Utilization در کنترلرهای شبکه

ج – شرح کامل روش (ميداني، كتابخانه‏اي) و ابزار (مشاهده و آزمون، پرسشنامه، مصاحبه، فيش‏برداري و غيره) گردآوري داده‏ها :

1. روش گردآوری داده‌ها:

• کتابخانه‌ای:

جمع‌آوری اطلاعات از مقالات معتبر (IEEE, Springer)، کتاب‌ها و گزارش‌ها با استفاده از فیش‌برداری و مرور پایگاه‌های داده علمی مانند Google Scholar.

• میدانی:

تولید داده‌های عملکردی شبکه از طریق شبیه‌سازی در نرم‌افزارهایی مانند Mininet یا NS3 و جمع‌آوری داده‌های ترافیکی برای الگوریتم یادگیری عمیق.

2. ابزار گردآوری داده‌ها:

• کتابخانه‌ای: فیش‌برداری از مقالات و تحلیل منابع علمی.

• میدانی: نرم‌افزارهای شبیه‌سازی (Mininet)، ابزارهای برنامه‌نویسی (Python, TensorFlow) و تحلیل‌گر شبکه (Wireshark).

3. فرآیند:

1. مطالعه پژوهش‌های پیشین و استخراج متغیرهای کلیدی.

2. شبیه‌سازی شبکه و تولید داده‌های ترافیکی.

3. ترکیب داده‌های جمع‌آوری‌شده برای تحلیل و ارزیابی الگوریتم.

د – جامعه آماري، روش نمونه‏گيري و حجم نمونه (در صورت وجود و امکان):

هـ - روش‌ها و ابزار تجزيه و تحليل داده‏ها:

1. روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها:

1. مدل‌سازی ریاضی و آماری:

• تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده از شبیه‌سازی شبکه برای استخراج الگوهای توزیع بار و عملکرد کنترلرها.

• استفاده از روش‌های آماری برای مقایسه تأخیر، توان عملیاتی و پایداری شبکه در شرایط مختلف.

2. تحلیل الگوریتم یادگیری عمیق:

• ارزیابی عملکرد الگوریتم بر اساس معیارهای دقت، نرخ یادگیری و خطای پیش‌بینی.

• استفاده از تکنیک‌های اعتبارسنجی متقابل (Cross-Validation) برای بررسی قابلیت تعمیم الگوریتم.

3. مقایسه نتایج:

• مقایسه نتایج الگوریتم پیشنهادی با روش‌های سنتی توزیع بار برای ارزیابی بهبود عملکرد.

2. ابزارهای تجزیه و تحلیل داده‌ها:

1. نرم‌افزارهای برنامه‌نویسی:

• Python برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، پیاده‌سازی الگوریتم و مصورسازی نتایج.

• استفاده از کتابخانه‌های مانند NumPy، Pandas و Matplotlib برای تحلیل داده‌ها و مصورسازی.

2. ابزارهای یادگیری عمیق:

• TensorFlow یا PyTorch برای آموزش و ارزیابی مدل‌های یادگیری عمیق.

3. ابزارهای تحلیل شبکه:

• Wireshark برای تحلیل ترافیک شبکه و استخراج ویژگی‌های ترافیکی.

• NS3 یا Mininet برای بررسی داده‌های شبیه‌سازی.

3. فرآیند تجزیه و تحلیل:

1. جمع‌آوری داده‌های شبیه‌سازی و خروجی الگوریتم.

2. تحلیل و ارزیابی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای آماری و یادگیری عمیق.

3. مقایسه نتایج الگوریتم پیشنهادی با روش‌های موجود و تفسیر یافته‌ها.

6- استفاده از امكانات آزمايشگاهي واحد:

* + آيا براي انجام تحقيقات نياز به استفاده از امكانات آزمايشگاهي واحد علوم و تحقيقات مي‌باشد؟ بلي  خير

در صورت نياز به امكانات آزمايشگاهي لازم است نوع آزمايشگاه، تجهيزات، مواد و وسايل مورد نياز در اين قسمت مشخص گردد.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **نوع آزمايشگاه** | **تجهيزات مورد نياز** | **مواد و وسايل** | **مقدار مورد نياز** |
|
|
|  |  |  |  |

* + آیا برای انجام تحقیقات نیاز به حمایت از سایر مراکز خارج از واحد علوم و تحقیقات می باشید؟

بلي  خير

در صورت نیاز نام مراکز و نحوه حمایت(مالی، امکانات و تجهیزات و .. )مشخص گردد.

**امضاء استاد راهنما: امضاء مديرگروه تخصصي:**

1. زمان بندي انجام تحقيق:

الف- تاريخ شروع: دی‌ماه ۱۴۰۳ ب- مدت زمان انجام تحقيق:.۶ ماه ج- تاريخ اتمام: تیرماه ۱۴۰۴

تذكر: لازم است كليه فعاليت‏ها و مراحل اجرايي تحقيق (شامل زمان ارائه گزارشات دوره‏اي) و مدت زمان مورد نياز براي هر يك، به تفكيك پيش‏بيني و در جدول مربوطه درج گرديده و در هنگام انجام عملي تحقيق، حتي‏الامكان رعايت گردد.

**پيش‏بيني زمان‏بندي فعاليت‏ها و مراحل اجرايي تحقيق و ارائه گزارش پيشرفت كار**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح فعاليت** | **زمان كل**  **(ماه)** | **زمان اجرا به ماه** | | | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 1 | **م مطالعات کتابخانه ای** | **۱** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | **جمع آوری اطلاعات** | **۱** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | **تجزیه و تحلیلات داده ها** | **۱** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | **ن نتیجه گیری و نگارش پایان نامه** | **۲** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | **تاریخ نهایی دفاع** | **۱** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**توجه: 1- زمان و نوع فعاليت‌هاي اجرايي پايان‏نامه، حتي‏الامكان بايد با مندرجات جدول منطبق باشد.**

**2- حداقل زمان قابل قبول براي پيش‏بيني مراحل مطالعاتي و اجرايي پايان‏نامه كارشناسي ارشد 6 ماه و حداكثر 12 ماه مي‏باشد.**

**تذكر:** اساتيد راهنما و مشاور موظف هستند قبل از پذيرش پروپوزال، به سقف ظرفيت راهنمايي و مشاوره خود توجه نموده و در صورت تكميل بودن ظرفيت پذيرش، از امضاء اين فرم و يا در نوبت قرار دادن آن و ايجاد وقفه در كار دانشجويان جداً پرهيز نمايند. بديهي است در صورت عدم رعايت موازين مربوطه، مسئوليت تأخير در ارائه پروپوزال و عواقب كار، متوجه گروه تخصصي خواهد بود.

8**- صورتجلسه گروه تخصصی**

نام ‏و نام‏خانوادگي دانشجو: امضاء تاريخ

نام و نام‏خانوادگي استاد راهنما امضاء تاريخ

1- (عضو هيأت علمي دانشگاه ........................)

نام و نام‏خانوادگي استاد مشاور امضاء تاريخ

1- (عضو هيأت علمي دانشگاه ........................)

نام و نام‏خانوادگي داوران امضاء تاريخ

1- (داور خارجی عضو هيأت علمي دانشگاه ........................)

2- (داور داخلی)

شوراي گروه تخصصي .........................................در تاريخ ............................ در محل ............................ با حضور اعضای مربوطه

خانم

تشكيل و موضوع پایان‌نامه ـــــــــــــــ................................ با عنوان............................................................................................

آقای

.....................................................................................................................................................................................................

بررسي و به تصويب رسيد.

**نام و نام‏خانوادگي اعضای شورا امضاء تاريخ**

**1-**

**2-**

**3-**

**4-**

**5-**

**6-**

**نام و نام‏خانوادگي مديرگروه: امضاء تاريخ**

**تذكر:** لازم است پروپوزال دانشجويان از تاريخ تأييد در شوراي گروه تخصصي تا زمان طرح در شوراي پژوهشي دانشكده بيشتر از يكماه نگذرد.

**تذكر:** لازم است قبل از تصويب پروپوزال در شوراي پژوهشي دانشكده، شرايط احراز و ظرفيت پذيرش اساتيد راهنما و مشاور مطابق بخشنامه‌هاي مربوطه توسط پژوهش دانشكده كنترل شود.

9- صورتجلسه شوراي (پژوهشي) دانشکده:

خانم

موضوع و طرح تحقيق پايان‏نامه ـــــــــــــ ..................................... دانشجوي مقطع کارشناسی ارشد گروه ..................

آقای

گرایش .............................که به تصويب كميته گروه تخصصي مربوطه رسيده است، در جلسه مورخ ............................ شوراي (پژوهشي) دانشکده طرح شد و پس از بحث و تبادل نظر مورد تصويب اكثريت اعضاء قرار گرفت.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| رديف | نام و نام‏خانوادگي | نوع رأي (موافق  يا مخالف) | محل امضاء | توضيحات |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |

نام و نام خانوادگي مدير/كارشناس پژوهشي دانشكده:

امضاء تاريخ

نام و نام‏خانوادگي رياست دانشكده

امضاء تاريخ

اين فرم بايد توسط دانشجو تكميل شود

فرم سازمان مركزي دانشگاه آزاد اسلامي

فرم الف- فرم اطلاعات پايان‌نامه كارشناسي ارشد

|  |
| --- |
| نام واحد دانشگاهي: واحد علوم و تحقيقات |
| عنوان پايان‌نامه كارشناسي ارشد: |
| نام و نام‏خانوادگي دانشجو: نيمسال تحصيلي:  شماره‏دانشجويي: تعداد واحد پايان‌نامه: |
| رشته تحصيلي: گرايش: كد رشته:  فني و مهندسي  علوم انساني  علوم پايه  كشاورزي  هنر |
| نام و نام‏خانوادگي استاد راهنما 1: رشته تحصيلي:  مرتبه علمي: استاديار  دانشيار  استاد  كد شناسايي استاد راهنما: |
| نام و نام‏خانوادگي استاد مشاور 1: رشته تحصيلي:  مرتبه علمي: استاديار  دانشيار  استاد  مربي  كد شناسايي استاد راهنما: |

# فرم شماره 1

**دستاوردهاي حاصل از نتايج حاصل از پايان‌نامه كارشناسي‌ارشد يا رساله دكتري**

تمامي توليدات علمي مستخرج از پايان‌نامه/رساله (در قالب كتاب، مقاله، طرح تحقيقاتي، اختراع، اكتشاف و ...) با رعايت موارد ذيل قابل انتشار است.

الف) نويسنده اول مقاله باید به‌نام دانشجو و به‌عنوان تنها آدرس دانشگاه آزاد اسلامي واحد علوم و تحقيقات باشد.

ب) عهده‌دار مكاتبات (Corresponding Author) می‌تواند استاد راهنما با آدرس مؤسسه محل خدمت خود یا دانشجو با نشانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات باشد.

ج) فقط اسامي افراد مرتبط با پايان‌نامه يا رساله (دانشجو –استاد راهنما-استاد مشاور) در مستخرجات ذكر شود.

د) آدرس دقيق دانشگاه و واحد و رعايت ترتيب و توالي آن بايد به صورت زير آورده شود:

**به انگليسي:**

Department of نام گروه تخصصي, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

**به فارسي:**

دانشگاه آزاد اسلامي، واحد علوم و تحقيقات ، گروه ...........، تهران، ايران.

اينجانبان اساتيد راهنما و مشاور پايان‌نامه / رساله، خانم/آقاي .......................................، دانشجوي مقطع .................................. رشته ........................................................... گرايش............................................................... با عنوان «...........................................................................................................................................................................................................  
...........................................................................................................................................................................................................» موارد فوق را مي پذيريم

**نام و نام‌خانوادگي استاد راهنما: نام و نام‌خانوادگي استاد راهنما:**

**تاريخ و امضاء تاريخ و امضاء**

**نام و نام‌خانوادگي استاد مشاور: نام و نام‌خانوادگي استاد مشاور:**

**تاريخ و امضاء تاريخ و امضاء**

**درتاريخ ...................فرم مزبور كه به امضاء اساتيد محترم راهنما و مشاور رسيده‌است، دريافت گرديد.**

**امضاء مدير پژوهش دانشكده**

# تذكر: لازم است اساتيد راهنما و مشاور انتخابي پس از مطالعه فرم مذكور، نسبت به تكميل مشخصات و توشيح آن شخصاً اقدام نمايند تا از هرگونه تخلفات احتمالي جلوگيري گردد.

# فرم شماره 2

**دستورالعمل نحوه تدوين و استفاده از نتايج حاصل از پايان‌نامه كارشناسي‌ارشد يا رساله دكتري**

الف) كليه مطالب و مندرجات پايان‌نامه/ رساله‌ام بر اساس اصول علمي و حاصل از تحقيقات خودم تهيه شود و در صورت استفاده از مطالب، نتايج تحقيقات، نقل قول‌ها، جداول و نمودارهاي ديگران در پايان‌نامه/رساله، منابع و ماخذ آن به نحوي كه قابل تشخيص و تفكيك از متن اصلي باشد قيد گردد.

ب) در صورتيكه از نتايج تحقيقاتم علاوه بر پايان نامه / رساله، كتاب ، مقاله، اختراع، اكتشاف و هر گونه توليدات علمي حاصل شود، صرفاً بنام دانشگاه آزاد اسلامي واحد علوم و تحقيقات تهران بوده و اين موضوع صراحتاً در مكاتبات و توليدات اينجانب درج و بر اساس ضوابط دانشگاه اقدام نمايم.

ج) در صورت استفاده از كمكهاي مالي و غير مالي نهادهاي دولتي و غير دولتي از موضوع تحقيق اينجانب مراتب را كتباً به دانشكده اطلاع دهم در غير اينصورت دانشكده مجاز به تغيير عنوان پايان‌نامه يا ساير اقدامات حقوقي مي‌باشد.

د) آدرس دقيق دانشگاه و واحد و رعايت ترتيب و توالي آن به عنوان تنها آدرس در توليدات علمي مستخرج از پايان‌نامه/رساله بايد به صورت زير آورده شود:

**آدرس دانشگاه و واحد به فارسي:** دانشگاه آزاد اسلامي، واحد علوم و تحقيقات تهران، گروه ...........، تهران، ايران.

**آدرس دانشگاه و واحد به انگليسي:**

**Department of نام گروه تخصصي , Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.**

اينجانب ............................................. دانشجوي ورودي ............................ مقطع .............................. رشته ................................ گرايش ................................................. كه موضوع پايان‌نامه/رساله‌ام تحت عنوان: «.................................................................................................................................................................................................  
.................................................................................................................................................................................................»

در شوراي گروه تخصصي مطرح و به تصويب رسيده است موارد فوق را مطالعه كرده و پذيرفتم

**نام و نام‌خانوادگي دانشجو**

**تاريخ و امضاء**

**تذكر:** بديهي است چنانچه تحت هر شرايطي و در هر زمان، دانشگاه خلاف موارد ذكر شده را مشاهده نمايد نسبت به تصميم اتخاذ شده هيچگونه ادعايي نداشته و حق هرگونه اعتراضي را از خود سلب و ساقط مي‌نمايم.

**در تاريخ .................... فرم مزبور كه توسط آقاي/ خانم ................................به امضاء رسيده است، دريافت گرديد.**

**امضاء مدير پژوهش دانشكده**

# فرم شماره 3

**فرم تأیید استعلام کتابخانه مرکزی و پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایران‌داک)**

اینجانبان اساتید راهنما پایان‌نامه / رساله آقای / خانم ................................................................ دانشجوی مقطع دکتری تخصصی / کارشناسی‌ارشد / دکتری حرفه‌ای رشته ......................................................................... با عنوان .............................................................................................................. استعلام‌های اخذ شده کتابخانه مرکزی و پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایران‌داک) مبنی بر عناوین مشابه عنوان فوق را مطالعه نموده و با عنایت به کلمات کلیدی عنوان پروپوزال در سایت‌های [www.irandoc.ac.ir](http://www.irandoc.ac.ir) و سیکاsika.iau.ir تکراری نبودن عنوان پروپوزال مذکور مور تأیید می‌باشد.

**نام و نام خانوادگی استاد راهنمای اول:**

**نام و نام خانوادگی استاد راهنمای دوم:**