



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)

باسمه تعالی

## فرم پیشنهاد پروژه کارشناسی



دانشکده مهندسی کامپیوتر

**تحويل پیشنهاد پروژه به دانشکده و ثبت نهایی آن در پورتال:** (این قسمت توسط کارشناسان آموزش دانشکده تکمیل می شود.)

تاریخ تحويل پیشنهاد پروژه به آموزش دانشکده:

تاریخ ثبت نهایی در پورتال آموزشی دانشگاه:

### مشخصات دانشجو:

نام و نام خانوادگی: محمد چوپان

شماره دانشجویی: 9831125

رایانامه (ایمیل) دانشجو: mohamadkhoe@aut.ac.ir

نیمسال و سال تحصیلی ثبت نام پروژه: نیمسال دوم از سال تحصیلی 1401-1402

**توضیح 1:** دانشجو موظف است حداکثر دو ماه پس از ثبت نام پروژه فرم تکمیل شده پیشنهاد پروژه را، که به امضای استاد راهنمای او رسیده است، به آموزش دانشکده تحويل دهد. انجام سر وقت این مرحله نشان دهنده بخشی از رعایت زمانبندی انجام پروژه توسط دانشجو است.

**توضیح 2:** آموزش دانشکده پیشنهاد پروژه دریافتی را جهت تعیین داور و انجام داوری در اختیار گروه آموزشی استاد راهنمای دانشجو قرار می دهد. گروه های آموزشی حداکثر طی دو ماه داوری را انجام داده و در صورت تصویب در گروه، پیشنهاد پروژه را جهت تصویب در دانشکده و ثبت در پورتال آموزشی دانشگاه در اختیار آموزش دانشکده قرار می دهند. دانشجویان موظفند با داور(ان) پیشنهاد پروژه خود در ارتباط بوده و نظرات آنان را، با راهنمایی استاد راهنمای خود و در مهلت مقرر گروه برای تصویب پیشنهاد پروژه، بر روی پیشنهاد پروژه خود اعمال نمایند.

**توضیح 3:** مهلت درج نمره پروژه دانشجویانی که در نیمسال اول یا در تابستان سال تحصیلی پروژه را اخذ نموده اند، سی ام مهر سال تحصیلی بعد و برای دانشجویانی که در نیمسال دوم پروژه را اخذ نموده اند، سی و یکم ام فروردین سال تحصیلی بعد است.

**توضیح 4:** فاصله زمانی بین ثبت نهایی پیشنهاد پروژه (تصویب شده) در پورتال آموزشی دانشگاه و دفاع از پروژه حداقل سه ماه است و امکان دفاع قبل از سپری شدن این فاصله زمانی وجود ندارد. همچنین، دفاع از پروژه کارشناسی با اعلان عمومی و با حضور مخاطبان در حضور داوران انجام خواهد شد. لازم است دانشجویان حداقل سه هفته قبل از فرارسیدن مهلت درج نمره پروژه (توضیح 3)، پایان نامه تایپ شده خود را، که به تأیید استاد راهنما رسیده است، در اختیار آموزش دانشکده و داور(ان) پروژه قرار داده و مقدمات برگزاری جلسه دفاع را، با هماهنگی آموزش دانشکده، فراهم آورند.

**توضیح 5:** لازم است دانشجویان رویه دانشگاه صنعتی امیرکبیر با عنوان «چگونگی ثبت نام، تصویب، و دفاع از پایان نامه در مقطع کارشناسی» را که با شماره AUT-PR-3210 بر روی سایت معاونت آموزشی دانشگاه قرار گرفته است مطالعه کنند.

تاریخ:

امضای دانشجو:

### استاد راهنمای پروژه:

تاریخ:

امضا:

نام و نام خانوادگی:

## عنوان پروژه:

عنوان فارسی: ارزیابی ترکیب مدل‌های گرافی و مدل پوینت نت برای پردازش داده‌های گرافی و ابرنقطه‌ای

عنوان انگلیسی: Assessment of the Fusion of Graph Models and Point Net Model for Processing Graph and Point

Cloud Data

## داور(ان) پیشنهاد پروژه:

### داور اول:

نام و نام خانوادگی:

امضا:

تاریخ:

### داور دوم:

نام و نام خانوادگی:

امضا:

تاریخ:

**توضیح:** با امضای این قسمت داور(ان) محترم تأیید می‌کنند که

- 1- دانشجو، با راهنمایی استاد راهنمای خود، اصلاحات مورد نظر داور(ان) را انجام داده و عنوان و محتوای پیشنهاد پروژه از نظر ایشان قابل قبول است.
- 2- دانشجو با مفاهیم پیش‌نیاز و مهارت‌های ضروری و پایه انجام این پروژه آشنایی داشته یا کسب آن برای دانشجو در طول انجام پروژه امکان‌پذیر است.
- 3- موارد زیر در پیشنهاد پروژه مورد توجه قرار گرفته است:
  - عنوان پروژه به طور کامل و دقیق موضوع پروژه را نشان می‌دهد و محتوای پروژه با عنوان پروژه کاملاً مطابقت دارد.
  - پیشنهاد پروژه شامل بخش‌های مقدمه، مرور پیشینه پژوهش، رویکرد پیشنهادی، روش ارزیابی، مراحل و زمان‌بندی انجام پروژه، امکانات لازم و لیست مراجع و منابع است.
  - اجزای سامانه مورد نظر پروژه در یک نمودار بلوکی نشان داده شده و ورودی‌ها و خروجی‌های آن مشخص شده‌اند.
  - تأکید پروژه بر روی مسائل عملی و علمی و مهارت‌های مهندسی کامپیوتر است و پروژه منجر به توسعه نرم‌افزار، سخت‌افزار یا ترکیبی از آن دو و با درجه سختی و حجم مناسب یک پروژه سه واحدی است.
  - پروژه بر مبنای استفاده از دروس کارشناسی تعریف شده است.
  - چنانچه قرار است در پروژه از ابزارها، نرم‌افزارها، یا محیط‌های آماده استفاده شود، این موارد با صراحت بیان شده و مشخص شده است چه بخش‌هایی و با چه مقداری تلاش سهم دانشجو است.
  - پروژه علاوه بر بخش مطالعاتی-نظری، حدود 150 ساعت کار عملی لازم داشته و انجام آن حداقل 3 ماه زمان نیاز دارد.

## تصویب پیشنهاد پروژه:

### تصویب در گروه آموزشی:

نام و نام خانوادگی مدیر گروه:

امضا:

تاریخ:

### تصویب در شورای آموزشی-پژوهشی دانشکده:

نام و نام خانوادگی معاون آموزشی:

امضا:

تاریخ:

**تعریف پروژه:** (دانشجو می‌تواند با اضافه کردن فاصله لازم بر روی فایل قابل ویرایش این سند، توضیحات خود را در هر یک از قسمت‌های زیر تایپ کند).

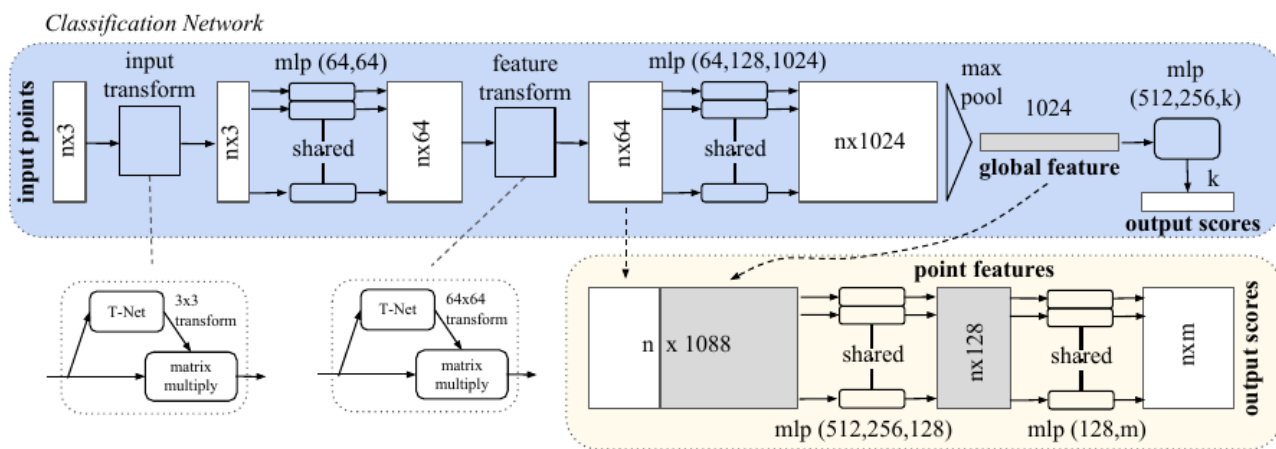
## 1- مقدمه (بیان مسئله کاربردی، ضرورت، انگیزه، اهداف، و چالش‌های انجام این پروژه):

در دهه اخیر، پیشرفت‌های چشمگیر در زمینه‌های پردازش داده و دید کامپیوتری، فرصت‌های منحصر به فردی را برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و ساختارهای پیچیده ایجاد کرده‌است. این پیشرفت‌ها، در حوزه‌های متنوعی از بینایی ماشین تا شبکه‌های اجتماعی و علوم مهندسی، اثرات قابل ملاحظه‌ای داشته و تا حد زیادی به بهبود فهم و تفسیر دقیق داده‌ها کمک کرده است.

در این سیاق، دو نوع داده‌ای که به طور ویژه نقش مهمی در زمینه‌های مذکور ایفا می‌کنند، داده‌های گراف و ابرنقطه‌ای هستند. ساختارهای داده‌ای گراف به عنوان ابزاری قدرتمند برای نمایش روابط پیچیده میان عناصر مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند. از جمله کاربردهای مهم داده‌های گراف، مدل‌سازی شبکه‌های اجتماعی، تجزیه و تحلیل توالی‌های ژنی، و تحلیل تعاملات در شبکه‌های اطلاعاتی می‌باشد. [1] از طرف دیگر، داده‌های ابرنقطه‌ای با ثبت دقیق هندسی اشیا و محیط‌های آنها، به ما امکان می‌دهند تا دقیق‌ترین تصاویر از محیط را تولید کنیم. این داده‌ها در زمینه‌های ژئوماتیک، مهندسی سه‌بعدی، و بینایی ماشین به کار می‌روند. [2] در این پروژه، ما قصد داریم تا با استفاده از ترکیب مدل‌های گراف و مدل پوینت‌نت<sup>1</sup>، داده‌های مرتبط با خودروهای خودران را بهبود دهیم و به تجزیه و تحلیل دقیق‌تری از محیط‌های اطراف خودروهای خودران بپردازیم. این پروژه به عنوان یک فرصت مناسب برای ترکیب دو زمینه مختلف از پردازش داده‌ها و مهندسی خودروها، اهمیت ویژه‌ای دارد و می‌تواند به توسعه تکنولوژی خودروهای خودران و بهبود کیفیت حمل و نقل شهری کمک کند. در ادامه می‌خواهیم انواع پارامترهای تاثیرگذار بر روی خروجی این دو مدل و ترکیب آن‌ها را بررسی کنیم و تاثیرگذارترین آن‌ها را استخراج کنیم. شایان ذکر است که موضوع اصلی این پروژه توسط آقای عبادپور مطرح شده و تحقیقات و کدهای اولیه توسط ایشون تهیه شده است. هدف ما بهبود پژوهش‌های ایشان و ادامه دادن این پژوهش است.

## 2- مروری بر پروژه‌ها و سامانه‌های مشابه و بیان نقاط قوتی که با انجام این پروژه حاصل می‌شود:

مدل عصبی پوینت نت مبتنی بر یادگیری عمیق است که با استفاده از معماری زیر برای دسته‌بندی داده‌های ابرنقاط توسط آقای کی<sup>2</sup> در سال ۲۰۱۷ معرفی شده است.



1- تصویری از معماری پوینت نت

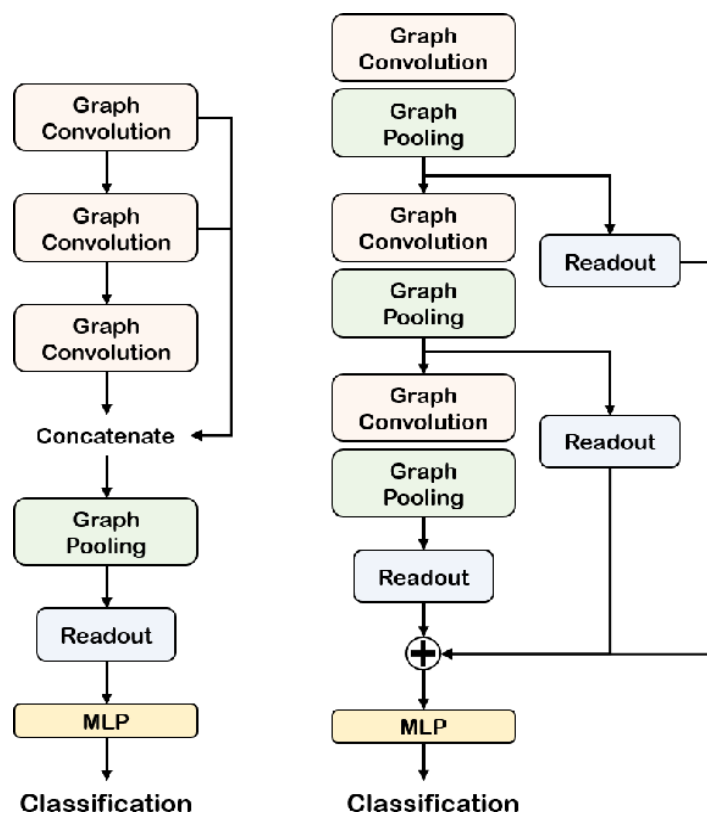
معماری این مدل در تصویر شماره یک مشخص است این مدل با استفاده از یک معماری جدید و شبکه چند لایه پرسپترون توانایی دسته بندی داده‌های نامرتب ابرنقاط و توانایی‌های دیگری مانند تشخیص اشیا و تشخیص صحنه و .. را دارد. [3]

از سوی دیگر یک مدل گرافی<sup>3</sup> نیز که معماری آن در تصویر شماره دو آمده است یکی از روش‌های دیگر طبقه‌بندی داده‌های ابرنقاط است. برای استفاده از این روش ما نیاز داریم که داده‌های ابرنقاط خود را به نحوی به داده‌های گرافی تبدیل کنیم. یکی از روش‌های این کار این است که ما نقاط را با استفاده از روش K همسایه نزدیک طبقه‌بندی کرده و ارتباط بین نقاط را به صورت گراف شبیه سازی کنیم. [4][5]

<sup>1</sup> Point-Net

<sup>2</sup> Qi

<sup>3</sup> Self-attention graph poling



2- تصویر معماری شبکه گرافی

همانطور که در قسمت قبل نیز ذکر شده پایه و اساس این پروژه توسط آقای عبادپور تهیه شده است. در ادامه سعی داریم که این ایده نوین را که برای دسته‌بندی داده‌های ابرنقاط و گرافی است را بهبود داده و تاثیر پارامترهای مختلف را در طی این ترکیب دو مدل ارزیابی کنیم. مطالعه‌های زیادی راجب ترکیب این دو موضوع انجام نشده‌است. نقطه قوتی که این پروژه نسبت به معماری‌های پوینت نت و مدل‌های گرافی به صورت جداگانه دارد دسته بندی بهتر آن بر اساس نتایج اولیه مشاهده شده است. به طوری که هم با داده‌های ابر نقاط و هم با داده‌های گرافی می‌توان به این نتیجه رسید. در این پروژه که برای دسته بندی داده‌های ابرنقاط است ما علاوه بر داده‌های مختصاتی هر نقطه ویژگی‌های دیگری مانند ویژگی‌های مرکزیت که مرتبط با گراف است نیز به داده‌های خود اضافه کرده‌ایم تا بتوانیم تاثیرگذاری ویژگی‌های گرافی بر روی داده های ورودی خود بررسی کنیم.

### 3- روش انجام پروژه (روش، نمودار بلوکی اجزای سامانه‌ی مورد نظر پروژه، ورودی‌ها و خروجی‌ها):

برای انجام این پروژه ما ابتدا نیاز به مطالعاتی در مورد نحوه کارکرد مدل‌های پوینت نت و گرافی داریم. سپس با استفاده از مدل آموزش دیده‌ای که توسط آقای عبادپور تهیه شده‌است شروع به کار میکنیم.  
معماری ترکیب این دو مدل به صورت زیر است:



									مناسب برای مدل
									آموزش مدل با استفاده از پارامتر های جدید
									پیدا کردن پارامتر های تاثیر گذار
									نمایش نقاط مهم و تاثیر گذاری آن ها در خروجی
									نگارش پایان نامه

۶- امکانات لازم (ابزارها، محیطها، و نرم افزارهای مورد استفاده):

- یک عدد GPU حداقل ۳۰۹۰ برای آموزش مجدد مدل

۷- مراجع و منابع:

[1]Q. Wang and M.-K. Kim, "Applications of 3D point cloud data in the construction industry: A fifteen-year review from 2004 to 2018," Advanced Engineering Informatics, vol. 39, pp. 306–319, 2019.

[2]J. Zhou et al., "Graph neural networks: A review of methods and applications," AI open, vol. 1, pp. 57–81, 2020.

[3]C. R. Qi, H. Su, K. Mo, and L. J. Guibas, "Pointnet: Deep learning on point sets for 3d classification and segmentation," in Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, 2017, pp. 652–660.

[4]C. R. Qi, L. Yi, H. Su, and L. J. Guibas, "Pointnet++: Deep hierarchical feature learning on point sets in a metric space," Advances in neural information processing systems, vol. 30, 2017.

[5]J. Lee, I. Lee, and J. Kang, "Self-attention graph pooling," in International conference on machine learning, 2019, pp. 3734–3743.

[6]I. Lang, A. Manor, and S. Avidan, "Samplenet: Differentiable point cloud sampling," in Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2020, pp. 7578–7588.

۸- پیوستها:

ندارد