

**دانشکده فنی و مهندسی**

**گروه مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات**

**گزارش سمینار كارشناسي ارشد رشته مهندسي كامپيوتر نرم‌افزار(M.Sc)**

**عنوان سمينار:**

**رویکرد مبتنی بر مدل برای پردازش داده ها در**

**بستر اينترنت اشياء IoT**

**استاد راهنما:**

**دکتر سيدعلي رضوي**

**نگارنده:**

**مجيد لطفي**

پاييز 1400

**BISM2**

فهرست مطالب

**فهرست اشکال**

چکیده

‌ پیشرفت‌های اخیر در زمینه‌های مختلف، از جمله فناوری‌های حسگر، شبکه و پردازش داده‌ها، باعث شده اند چشم‌انداز اینترنت اشیا (IoT) هر روز بیشتر و بیشتر به واقعیت تبدیل شود. در نتیجه این پیشرفت‌ها، اینترنت اشیا امروزی امکان توسعه برنامه‌های کاربردی پیچیده برای محیط‌های اینترنت اشیا، مانند شهرهای هوشمند، خانه‌های هوشمند یا کارخانه‌های هوشمند را فراهم می‌کند و باعث شده با توجه به تبادل مکرر داده‌ها آنها به شکل جریان‌های داده دربيايد.

با این حجم فزاینده داده ای که به طور مداوم پردازش می شود، چالش های متعددی چون جلوگيري از تداخل و آسيب در فرآيند هاي گذرا به وجود می آید كه نيازمند بررسي پردازش مبتنی بر جریان داده در محیط های IoT مي باشد و از سوي ديگر با شبكه توزيع شده ناهمگون مواجه هستيم متشكل از انواع سخت افزار ها و سنسور ها كه بايد بتوان اطلاعات آنها را پردازش كرد كه بهترين محيط براي پردازش، محيط ابري مي باشد.

اما با وجود حجم بالاي اطلاعات و پردازش هاي طولاني، نمي توان تمامي اطلاعات در فضاي ابري متمركز پردازش نمود و پيشنهاد مناسب انجام اين پردازش ها در محل نزديك توليد اطلاعات مي باشد (گره پردازشي) و ارائه مدل اجراي اين ساختار بصورت جريان داده و سيستم ناهمگن و توزيع شده، هدف اصلي اين پايان نامه دكتري مي باشد.

کلمات کلیدی**:** اينترنت اشياء[[1]](#footnote-1) ، داده[[2]](#footnote-2) ، جريان داده[[3]](#footnote-3) ، پردازش ابري[[4]](#footnote-4) ، سرویس‌دهنده ابري[[5]](#footnote-5)

فصـل اول

# مقـدمـه

پیشرفت‌های اخیر در زمینه‌های مختلف، از جمله فناوری‌های حسگر، شبکه و پردازش داده‌ها، چشم‌انداز اینترنت اشیا (IoT) را قادر ساخته است که هر روز بیشتر و بیشتر به واقعیت تبدیل شود و در نتیجه این پیشرفت‌ها، اين فناوري امکان توسعه برنامه‌های کاربردی پیچیده مانند شهرها ، خانه‌ها يا کارخانه‌های هوشمند را فراهم می‌کند.

در محيط IoT با توجه به اندازه‌گیری‌های مداوم حسگر و تبادل مکرر داده‌ها بین اشیاء ، داده‌های تولید شده به شکل جریان‌های داده درآمده اند و با این حجم فزاینده داده ای که به طور مداوم پردازش می شود، چالش های متعددی براي پردازش کارآمد داده های اینترنت اشیا وجود دارد. به عنوان مثال، چگونه می توان پردازش داده های اینترنت اشیا را بدون تأثیر بر واکنش پذیری برنامه های آن تحقق بخشید. علاوه بر این، چگونه می‌توان از طریق پردازش داده‌های IoT، نیازمندی‌های مختلف عملکردی، غیرعملکردی و تعریف‌شده توسط کاربر برنامه‌ها را برآورده کرد.

در این پایان نامه دکتری، یک رویکرد کلي جدید برای پردازش برنامه های کاربردی مبتنی بر جریان داده در محیط های IoT ارائه شده است كه تمرکز آن بر قرار دادن کارآمد اپراتورهای برنامه های کاربردی در محیط های ناهمگن، توزیع شده و پویا است.

این پایان نامه دکتری توسط مدل های اطلاعاتی مختلف و تکنیک های قرار دادن اپراتور پشتیبانی می شود، به طوری که کل چرخه حیات محیط های اینترنت اشیا و برنامه های مبتنی بر جریان داده را می توان به راحتی مدیریت کرد.

در این رویکرد، یکی از اهداف اصلی پردازش داده‌های اینترنت اشیا تا حد امکان نزدیک به منابع داده است، به طوری که زیرساخت‌های ابری تنها در مواردی استفاده می‌شوند که محیط‌های اینترنت اشیا منابع پردازش کافی را برای کاربرد اینترنت اشیا ارائه نمی‌دهند.

از طریق رویکرد این پایان نامه دکتری، پردازش داده های برنامه های کاربردی اینترنت اشیا را می توان برای موارد استفاده خاص، پشتیبانی از نیازهای خاص دامنه ها، و علاوه بر این، کاربران برنامه های اینترنت اشیا، تنظیم کرد. پس از تعیین مکان‌های امکان‌پذیر، اپراتورهای پردازش با استفاده از استانداردهایی مانند TOSCA بر روی اشیاء IoT مربوطه مستقر می‌شوند و برنامه اینترنت اشیا آماده و اجرا می‌شود. در نهایت، محیط اینترنت اشیا به‌منظور شناسایی و واکنش به اختلالات مؤثر بر پردازش داده‌های برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا مستقر شده، به‌طور مداوم نظارت می‌شود.

رویکرد این پایان‌نامه دکترا توسط پلتفرم چند منظوره Binding and Provisioning (MBP) كه یک پلت‌فرم منبع باز اینترنت اشیا، مي باشد پشتیبانی می‌شود..

## ۱-۱ تعريف مسئله و بيان سؤال‌های اصلي تحقيق

چنانچه در مقدمه بيان شد موضوع تبادل اطلاعات در محيط IoT نيازمند جريان داده و محيط ابري مي باشد و پردازش جريان داده نيز چالش خاص را داشته و نيازمند سيستم هاي توزيع شده مي باشد كه ما در اينجا با توجه به تنوع دستگاه ها، با يك سيستم ناهمگن روبرو هستيم. در اين نوع سيستم ها با توجه به حجم بالاي اطلاعات بهترين راهكار براي پردازش اطلاعات، قراردادن پردازش در اپراتورهاي پردازش (گره هاي پردازشي) نزديك به محل ايجاد اطلاعات و ارسال پردازش نهايي به سيستم ابري است. لذا سؤالاتی كه تا پايان اين تحقيق پاسخ داده می‌شود را این‌گونه بيان می‌کنیم*:*

1. چگونه بايد پردازش مناسب براي انواع جريان داده در محيط IoT را تشخيص داد؟
2. چگونه مي توان اپراتورهاي پردازش جريان داده را در محيط هاي ناهمگن و پويا اجرا كرد؟
3. چگونه مي توان مدل مناسب در محيط IoT را طراحي، اجرا و كارائي اين مدل را تضمين كرد؟

## 1-2 ضرورت تحقیق

**ما در اينترنت اشياء با تنوع اشياء و داده هاي آنها مواجه هستيم كه در يك جريان داده در حال اجرا بوده و هر دستگاه و شيء در اين شبكه نيازمند پردازش هايي مي باشد كه بايد پردازش داده ها به موقع و کارآمد باشد . اين موضوع نيازمند بررسي تمام جوانب و ايجاد مدل مناسب مي باشد كه بتواند الزامات IoT را پشتيباني كرده و مدلي مناسب و آسان براي کاربران باشد..**

## **۱ – ۳ هدف‌ها**

با توجه به موضوعات مطرح شده در مقدمه و ضروريات تحقيق مي توان اين اهداف را براي اين پايان نامه متصور بود:

الف) پردازش به موقع و کارآمد داده ها در محیط های اینترنت اشیاء.

ب) مدل سازی مناسب و آسان براي کاربران در محیط های اینترنت اشیاء.

ج) مدل‌سازی پردازش جریان داده و تشخيص اختلالات که الزامات اینترنت اشیا را پشتیبانی کند.

د) قرار دادن كارآمد اپراتورهای پردازش (خودكار و دستي) بر اساس نیازها در محیط های پويا و ناهمگن IoT

## **۱ – 4 فرضيات تحقيق**

1. فرض ميكنيم كه كاربران با اهميت و ساختار اينترنت اشيا آشنايي كافي داشته و پيش نياز هاي مرتبط با ايجاد يك سامانه توزيع شده از دستگاه ها و سيستم هاي رايانه اي را به خوبي درك نمايند. براي مثال سامانه دسترسي از راه دور كنترل و پردازش دوربين ها و ماشين آلات يك كارخانه و يا سامانه مديريت بخش هاي يك خانه مانند دوربين ها ، درب ها ، كليد هاي الكتريكي و ...
2. فرض ميكنيم كه دستگاه ها يا اصطلاحا اشياء موجود در يك شبكه اينترنت اشياء ، داراي قابليت ارسال و دريافت اطلاعات جهت كنترل بوده و با تنوع انواع داده ها و اشياء مواجه هستيم مثلا خانه هوشمند كه داراي بخش هاي مختلف شامل كنترل درب ها ، پنجره ها ، روشنايي ، انشعابات اصلي آب ، برق و گاز بوده و تمامي اين موارد بصورت دسترسي از دور قابل كنترل باشد .
3. فرض ميكنيم كه اشياء موجود در يك سامانه IoT علاوه بر امكان دسترسي ، نيازمند كنترل و بررسي داخلي بوده و اتفاقات احتمالي يا پيش بيني نشده مانند از كارافتادن و تعويض، باعث ايست كامل سامانه نشود ..

## 1-5 چه كاربردهايي از انجام اين تحقيق متصور است؟

* **طراحي محيط هاي گسترده و پيچيده اينترنت اشياء با قابليت كارائي و سرعت بهينه با بررسي مدل ها و نرم افزارهاي موجود به سمت مدلي بهينه تر و پويا تر**
* **طراحي و اجراي سامانه هاي كنترلي در اينترنت اشياء جهت ايجاد يك سيستم توزيع شده از منابع توليد و پردازش داده بصورت بهينه نسبت به ذخيره سازي داده ها و اجراي عمليات ها**
* **طراحي نرم افزاري سامانه هاي گسترده مانند خانه هوشمند و كارخانه هوشمند بر اساس يك مدل پويا و داراي خطاهاي كمتر و بهينه سازي شده**

## 1-6 روش و مراحل انجام تحقیق

روش انجام این تحقیق به‌صورت کتابخانه­ای است. منابع مورداستفاده شامل پایان نامه، مقالات، تحقیقات علمی و پژوهشی، کتب و جستجوهای اینترنتی درزمینه‌ی متدولوژي های مدیریت اطلاعات برنامه های حساس از ديدگاه مهندسي نرم‌افزار است.

در این راستایک پایان‌نامه انتخاب شد (Franco da Silva,2020) و با بررسی ساختار پایان نامه و منابع مرجع، توانستم موضوع درک و تجزیه و تحلیل و بیان کنم.

## 1-7 سازمان پایان‌نامه  مورد بررسی

فصل‌های پایان‌نامه مورد بررسی به صورت ذیل مرتب شده است:

فصل 1 مقدمه و ضرورت تحقیق

فصل 2 پیشینه مربوط به این تحقیق و مشكلات و نواقص ساير تحقيقات را مورد بحث قرار می دهد.

فصل 3 دستاوردها ، رويكردها و موارد فني را توضیح می دهد.

فصل 4 و فصل 5 رویکرد و مدل هاي اجرايي را توضیح می‌دهد.

فصل 6 و فصل 7 و فصل 8 نحوه اجرا و مديريت و ارزيابي مدل معرفي شده را بيان مي كند.

فصل 9 نتیجه گیری و كارهاي آينده را بیان می‌کند.

## 1-8 ساختار گزارش تحقیق

فصل اول به تعریف و مقدمه و دلایل نیاز به طرح ارائه‌شده پرداخته می‌شود.

فصل دوم به پیش زمینه و کارهای وابسته پرداخته می شود.

فصل سوم مروری است بر کارهای انجام شده طرح پیشنهادی پایان‌نامه

فصل چهارم به کاربردها و مزایا و معایب روش‌های مطرح شده پرداخته می‌شود.

فصل پنجم نیز به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری پرداخته می‌شود.

فصـل دوم

# پیشینه تحقیق

## 2-1 مقدمه

عبارت اینترنت اشیا برای نخستین بار در سال ۱۹۹۹ توسط کوین اشتون مورد استفاده قرار گرفت و جهانی را توصیف کرد که در آن هر چیزی، از جمله اشیای بی‌جان، برای خود هویت دیجیتال داشته باشند و به کامپیوترها اجازه دهند آن‌ها را سازماندهی و مدیریت کنند. اینترنت در حال حاضر همه مردم را به هم متصل می‌کند ولی با اینترنت چیزها تمام اشیاء به هم متصل می‌شوند. البته پیش از آن کوین کلی در کتاب قوانین نوین اقتصادی در عصر شبکه‌ها (۱۹۹۸) موضوع نودهای کوچک هوشمند (مانند سنسور باز و بسته بودن درب) که به شبکه جهانی اینترنت وصل می‌باشند را مطرح نمود.

*در سال‌های 2002-2003، والمارت و وزارت دفاع ایالات متحده اولین سازمان‌های بزرگی بودند که از مدل اشتون برای ردیابی موجودی با استفاده از برچسب‌گذاری، RFID و اینترنت اشیا استقبال کردند.*

*تكنولوژي زنگ در حلقه در سال 2011 توسط جیمی سیمینوف ساخته شد، زیرا او می خواست ببیند در حالی که در گاراژ مشغول کار است چه کسی پشت در خانه او است. او نمی توانست زنگ در را از گاراژ بشنود و مدام تحویل را از دست می داد.*

*یک مؤلفه اضافی و مهم در توسعه یک IoT کاربردی در ژوئن 2012 اتفاق افتاد، زمانی که ارائه دهندگان خدمات اینترنتی و شرکت های وب توافق کردند که فضای آدرس در اینترنت جهانی را با فعال کردن IPV6 برای خدمات و محصولات خود افزایش دهند. در همان سال، اداره فدرال انرژی سوئیس یک برنامه آزمایشی به نام "شهر هوشمند سوئیس" را آغاز کرد. آنها نمایندگانی از دانشگاه ها، بازرگانی و مدیریت دولتی را گرد هم آوردند تا درباره ایده های جدید برای محیط شهری بحث کنند. شهر هوشمند سوئیس بیش از شصت پروژه در دست اجرا دارد و از مشارکت های علمی و نوآوری های جدید حمایت می کند.*

*در سال 2013، اینترنت اشیا به سیستمی با استفاده از فناوری‌های متعدد، از اینترنت گرفته تا ارتباطات بی‌سیم و از سیستم‌های میکرو الکترومکانیکی (MEMS) تا سیستم‌های تعبیه‌شده تبدیل شد. گوشی های هوشمند بخشی از اینترنت اشیا هستند و به ابزار ارتباطی مهمی برای بسیاری از افراد تبدیل شده اند. در سال 2015، آنها با اشتیاق بالایی از سوی بازاریابان به اینترنت اشیا پیوستند. حسگرهای درون این دستگاه‌ها توسط بخش‌های بازاریابی نظارت می‌شوند که بر اساس مشتری و موقعیت محصول، تبلیغات خاصی را ارسال می‌کنند.*

## 2-2 پیشینه مربوط به سال‌های اخیر

*می‌دارد.*

فصـل سوم

# تجزیه و تحلیل موضوع انتخابی

## 

## 3-1 مقدمه

*آن شد. این گزارش شامل سه بخش عمده است:*

*(1) برنامه*

*(2) حساس*

*(3) داده ها.*

## 3-2 رفتارهای مهاجمان

(1) آنچه انتظار

## 3-7 پاسخ به سوالات تحقیق

برای درک تاثیر معنایی برنامه، باید پاسخ‌هایی به سوالات مطرح شده در فصل اول داشته باشیم. :

1. ؟
2. ؟
3. ؟
4. *؟*

**جواب سوال1**- رد.

**جواب سوال 2** - نند.

**جواب سوال 3**- ند.

فصـل چهارم

# جمع‌بندی و پیشنهاد­ها

## 4-1 مقدمه

در این بخش نتایج حاصل از تحقیق با توجه به مباحث پژوهش‌شده پرداخته شده و پیشنهادات ارائه می‌شود و مزایا و معایب و نکات اصلاحی از دیدگاه شخصی و با توجه به تجربه‌ام در زمینه تحقیقاتی در خصوص بهبود طرح مطرح می‌شود.

## 4 – 2 نتایج حاصل از تحقیق

ظهور

## 4-3 بررسی معایب پایان‌نامه مورد بررسی و بیان پیشنهاد

### 4-3-1 مشکلات مربوط به نوآوری‌ها

تحقیقات

### 4-3-2 مشکلات موجود در ساختار پایان‌نامه مورد بررسی

*مشکل*

## 4-4 ارائه ایده برای پایان‌نامه‌های جدید تکمیلی



## 4-5 جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

نشت

.

# مراجع

* + Botta, W. de Donato, V. Persico, A. Pescapé. “Integration of Cloud computing and Internet of Things: A survey.”
* Buchmann, B. Koldehofe. “Complex Event Processing.”
* C. Franco da Silva, P. Hirmer, B. Mitschang. “Model-based Operator Placement for Data Processing in IoT Environments.”
* Asghari, Parvaneh, Rahmani, Amir Masoud, Javadi, Hamid Haj Seyyed. “Internet of Things applications: A systematic review.”
* Babcock, S. Babu, M. Datar, R. Motwani, J. Widom. “Models and Issues in Data Stream Systems.”
* J. Abadi, D. Carney, U. Çetintemel, M. Cherniack, C. Convey, S. Lee, M. Stonebraker, N. Tatbul, S. Zdonik. “Aurora: a new model and architecture for data stream management.”.
* H. Derhamy, J. Eliasson, J. Delsing, P. Priller. “A survey of commercial frameworks for the internet of things.”
* K. Hur, S. Chun, X. Jin, K.-H. Lee. “Towards a Semantic Model for Automated Deployment of IoT Services Across Platforms.”
* L. Atzori, A. Iera, G. Morabito. “The internet of things: A survey.”
* M. Blackstock, R. Lea. “Toward a distributed data flow platform for the web of things (distributed node-red).”
* O. Vermesan, P. Friess, P. Guillemin, H. Sundmaeker, M. Eisenhauer, K. Moessner, F. Le Gall, P. Cousin. “Internet of Things Strategic Research and Innovation Agenda.”
* T. Binz, U. Breitenbücher, F. Haupt, O. Kopp, F. Leymann, A. Nowak, S. Wagner. “OpenTOSCA – A Runtime for TOSCA-based Cloud Applications.”
* V. K. C. Bumgardner, C. Hickey, V. W. Marek. “An Edge-Focused Model for Distributed Streaming Data Applications.

# 

# واژه‌نامه

**واژه‌نامه فارسی به انگلیسی**

|  |  |
| --- | --- |
| تحلیل برنامه | Program Analysis |
| توسعه‌دهنده | Developer |
| شی‌گرا | Object-Oriented |
| فهم برنامه | Program Comprehension |
| محدودیت‌ها | Constraints |
| هزينه | Cost |
| محیط اجرای مورد اعتماد | Trusted Execution Environment |
| منطقی | Logic |
| مهندسی نرم‌افزار | Software Engineering |
| میان‌افزار | Middleware |

**واژه‌نامه انگلیسی به فارسی**

|  |  |
| --- | --- |
| محدودیت‌ها | Constraints |
| هزينه | Cost |
| توسعه‌دهنده | Developer |
| منطقی | Logic |
| میان‌افزار | Middleware |
| شی‌گرا | Object-Oriented |
| تحلیل برنامه | Program Analysis |
| فهم برنامه | Program Comprehension |
| مهندسی نرم‌افزار | Software Engineering |
| محیط اجرای مورد اعتماد | Trusted Execution Environment |

## 

## **Abstract**

Recent advances in various fields, including sensor technologies, networking, and data processing, have made the IoT vision more and more a reality. As a result of these advances, today's IoT enables the development of complex applications for IoT environments, such as smart cities, smart homes, or smart factories, and transforms them into data streams due to the frequent exchange of data.

With this increasing volume of data being processed continuously, there are several challenges such as preventing interference and damage in transient processes that require the study of data-based processing in IoT environments, and on the other hand with We are faced with a heterogeneous distributed network consisting of a variety of hardware and sensors that must be able to process their information, the best environment for processing is the cloud environment.

However, despite the high volume of information and lengthy processing, not all information can be processed in a centralized cloud space, and it is appropriate to perform these processes near the information production site (processing node) and provide a model for implementing this structure as a data stream and system. Heterogeneous and distributed is the main purpose of this doctoral dissertation.

**Keywords**

Internet of Things, data, data stream, cloud computing, cloud server.

****

**Department of Computer Engineering and Information Technology**

**Seminar Report (M.Sc)**

Title:

**A model-based approach for data processing in IoT environments**

**Supervisor:**

**Dr. Ali Razavi**

**By:**

**Majid Lotfi**

September 2020

1. IoT (Internet Of Thing) [↑](#footnote-ref-1)
2. Data [↑](#footnote-ref-2)
3. Data stream [↑](#footnote-ref-3)
4. Cloud Processing [↑](#footnote-ref-4)
5. Cloud server [↑](#footnote-ref-5)