\*\*بخش اول: مبانی نظری و پیشینه تحقیق\*\*

### 1.1 مقدمه‌ای بر محاسبات ابری و اهمیت جانمایی ماشین‌های مجازی

محاسبات ابری به عنوان یکی از پرطرفدارترین و قدرتمندترین فناوری‌های اطلاعاتی در دهه‌ گذشته، به سرعت در حال تبدیل شدن به اساسی‌ترین بستر خدمات محاسباتی برای بسیاری از سازمان‌ها و کسب‌وکارها است. ظهور ابرها نه تنها به افزایش انعطاف‌پذیری و مقیاس‌پذیری کمک کرده است، بلکه خدمات محاسباتی را به شکلی چشمگیر کاهش داده و دسترسی به زیرساخت‌های قدرتمند محاسباتی را برای کاربران در سراسر جهان امکان‌پذیر ساخته است. با این حال، با افزایش تقاضا برای خدمات محاسبات ابری، مدیریت کارآمد منابع به یک چالش حیاتی تبدیل شده است.

یکی از مسائل کلیدی در مدیریت مراکز داده ابری جانمایی موثر ماشین‌های مجازی (VMs) بر روی ماشین‌های فیزیکی (PMs) است. این عمل به عنوان VM Placement شناخته می‌شود و هدف آن به حداکثر رساندن کارایی مصرف منابع و بهبود عملکرد کلی سیستم است.

### 1.2 پیشینه تحقیق در زمینه جانمایی ماشین‌های مجازی

در طی دهه‌های گذشته، تحقیقات متعددی روی مسئله VM Placement انجام شده است. رویکردهای اولیه معمولاً بر الگوریتم‌های سنتی تکیه داشتند که به دنبال بهینه‌سازی متغیرهایی همچون کاهش انرژی، تعادل بار، یا کاهش تاخیر بودند. با این حال، محدودیت‌های این الگوریتم‌ها زمانی بیشتر نمایان شد که با پیچیدگی‌های واقعی و صحنه‌های استفاده متنوع‌تر روبه‌رو شدیم.

### 1.3 رویکردهای مدرن در جانمایی ماشین‌های مجازی

با پیشرفت تئوری بهینه‌سازی و الگوریتم‌های تکاملی، رویکردهای پیشرفته‌تری برای حل مسئله VM Placement معرفی شدند. الگوریتم‌های تکاملی مانند ژنتیک، سرباز مورچه‌ها و زنبور عسل به دلیل قابلیت پویا و تطبیق‌پذیری بالا، توجه زیادی را به خود جلب کردند. این رویکردها توانستند در بسیاری از موارد، مجموعه‌های راه‌حل‌های قابل قبولی ارائه دهند که به طور هم‌زمان چند هدف را بهینه‌سازی می‌کردند.

### 1.4 معرفی الگوریتم تکاملی شاهین هریس و امکانات آن

آخرین پیشرفت در این زمینه الگوریتم تکاملی شاهین هریس (HHO) است که از رفتار پیچیده شکار شاهین‌ها الهام گرفته شده است. این الگوریتم برای شبیه‌سازی راهبردهای چابک و هماهنگ شکار شاهین‌ها طراحی شده و در زمینه‌های مختلف مهندسی نشان داده است که می‌تواند بسیار مؤثر باشد. در حوزه محاسبات ابری، این الگوریتم پتانسیل دارد تا یک رویکرد نوآورانه برای بهبود جانمایی VM‌ها ارائه دهد.

### 1.5 اهداف و ساختار پژوهش

هدف از این مطالعه بررسی کاربرد و کارایی الگوریتم شاهین هریس در حل مسئله VM Placement است. این پژوهش قصد دارد روش‌های موجود را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد و نتایج بدست آمده از الگوریتم HHO را با آن‌ها مقایسه کند. ساختار پژوهش شامل بخش‌های مختلفی است که در ادامه به تفصیل به آن پرداخته خواهد شد:

- \*\*فصل 2\*\*: بررسی مروری از پیشینه تحقیقات.

- \*\*فصل 3\*\*: مدلسازی ریاضی مسئله.

- \*\*فصل 4\*\*: پیاده‌سازی و آزمون الگوریتم.

- \*\*فصل 5\*\*: تجزیه و تحلیل نتایج و مقایسه با الگوریتم‌های موجود.

- \*\*فصل 6\*\*: بررسی نتایج و محدودیت‌ها.

در نهایت، این پژوهش قصد دارد به توسعه دانش موجود در رابطه با بهینه‌سازی جانمایی VM در محاسبات ابری کمک کند و با ارائه رویکرد مبتنی بر HHO به پیشرفت‌های عملی در این زمینه از محاسبات کمک کند.

### بخش دوم: پیشینه تحقیق و مروری بر مبانی نظری

\*\*2.1 تعریف محاسبات ابری و ماشین‌های مجازی\*\*

محاسبات ابری، که به عنوان یک پارادایم فناوری اطلاعات شناخته می‌شود، امکان دسترسی به منابع محاسباتی مانند سرورها، فضای ذخیره‌سازی، شبکه‌ها و برنامه‌های کاربردی را از طریق اینترنت فراهم می‌آورد. این فناوری استفاده از ماشین‌های مجازی (VM) را به عنوان راهکاری برای اجرای محیط‌های کاربردی مجزا بر روی زیرساخت‌های سخت‌افزاری مشترک تسهیل می‌نماید.

\*\*2.2 جایگاه جانمایی ماشین‌های مجازی در محاسبات ابری\*\*

جانمایی ماشین‌های مجازی (VM placement) یکی از چالش‌های اساسی در مدیریت مراکز داده‌ی ابری است. این فرآیند تصمیم‌گیری درباره اختصاص منابع ماشین‌های فیزیکی (PMs) به VM‌های درخواستی است. هدف از جانمایی موثر، کاهش هزینه‌ها، بهبود استفاده از منابع، و افزایش کارایی و مقیاس‌پذیری است.

\*\*2.3 مروری بر روش‌های سنتی\*\*

تکنیک‌های سنتی شامل First-Fit, Best-Fit, و Round-Robin است که این الگوریتم‌ها اغلب بر پایه قوانین ساده و ایستا عمل می‌کنند. این رویکردها غالباً قادر به رسیدگی به معیارهای پیچیده و دینامیک مورد نیاز در محیط‌های محاسباتی واقعی نیستند.

\*\*2.4 الگوریتم‌های مبتنی بر بهینه‌سازی\*\*

در جستجو برای راه‌حل‌های بهینه‌تر و منعطف‌تر، تحقیقات اخیر رویکردهای مبتنی بر بهینه‌سازی را بررسی کرده‌اند. این الگوریتم‌ها شامل بهینه‌سازی چند هدفه، بهینه‌سازی توزیع شده، و الگوریتم‌های متابهینه‌سازی مانند الگوریتم‌های تکاملی هستند.

\*\*2.5 بررسی الگوریتم‌های تکاملی و نوآوری‌های اخیر\*\*

الگوریتم‌های تکاملی، که از فرآیندهای تکامل طبیعی الهام گرفته‌اند، در جستجوی راه‌حل‌های بهینه برای مسائل پیچیده استفاده می‌شوند. الگوریتم‌های مانند Genetic Algorithm (GA), Particle Swarm Optimization (PSO), و Ant Colony Optimization (ACO) همگی توانسته‌اند در برخی از وضعیت‌ها، نتایج قابل توجهی ارائه دهند.

\*\*2.6 معرفی و بررسی الگوریتم شاهین هریس (HHO)\*\*

الگوریتم شاهین هریس (HHO)، که به تازگی معرفی شده‌ است، از رفتار شکار شاهین‌ها الهام گرفته و با شبیه‌سازی دینامیک‌های گروهی و استراتژی‌های شکار موجود در طبیعت، به دنبال یافتن راه‌حل‌های ایده‌آل برای مسائل بهینه‌سازی است. این الگوریتم در برخی از آزمایش‌ها، کارایی بالاتری نسبت به سایر الگوریتم‌های موجود از خود نشان داده است.

**2.7 فرضیات و مدل‌سازی پژوهش**

در این پژوهش، تعدادی فرضیه مورد استفاده قرار گرفته است که در زیر مورد بررسی قرار می‌گیرند:

* فرضیه ۱: منابع محاسباتی برای ماشین‌های مجازی به‌طور مستقیم در نظر گرفته شده‌اند و نیازی به احتساب هزینه‌ها و تأثیرات مالی در این مدل‌سازی صورت نگرفته است.
* فرضیه ۲: رفتار شکار شاهین‌ها بر روی جانمایی ماشین‌های مجازی در محیط‌های محاسباتی چندگانه به گونه‌ای کلی مدل‌سازی شده است و تأثیرات رفتارهای دقیق شکار شاهین‌ها در این فرایند در نظر گرفته نشده است.
* فرضیه ۳: وقوع هیچ‌گونه اشکالات یا مشکلات فنی و یا عملکردی در فرایند جانمایی ماشین‌های مجازی در نظر گرفته نشده است و تمامی محاسبات به دقت و صحت انجام شده است.

**2.8 نقشه راه پژوهش**

برای دست‌یابی به اهداف مطالعه، یک نقشه راه که شامل مراحل اصلی پژوهش است، طراحی شده است. این نقشه راه شامل مراحل زیر می‌باشد:

1. مروری بر پیشینه تحقیقات و مبانی نظری
2. مدل‌سازی ریاضی مسئله جانمایی ماشین‌های مجازی
3. پیاده‌سازی الگوریتم شاهین هریس و مدل‌سازی مسئله برای استفاده در آزمایش‌ها
4. آزمون الگوریتم بر روی داده‌های واقعی و مقایسه نتایج با روش‌های موجود
5. تجزیه و تحلیل نتایج و معرفی نکات کلیدی برای استفاده‌های آینده
6. جمع‌بندی و پیشنهادات نهایی

با ارائه نقشه راه کامل و مرحله‌بندی جامع، این پژوهش سعی دارد تا به دست‌یابی به اهداف و ارائه نتایج قابل اعتماد و ارزشمند بپردازد.

### بخش سوم: الگوریتم شاهین هریس و مدل‌سازی مسئله

\*\*3.1 نظریه‌پردازی الگوریتم شاهین هریس\*\*

با الهام از رفتار شکار شاهین‌ها و استراتژی‌های گروهی آن‌ها در طبیعت، الگوریتم شاهین هریس (HHO) به عنوان یک رهیافت بهینه‌سازی هوشمند جمعی مطرح می‌شود. این الگوریتم متکی بر مکانیزم‌هایی است که رفتار تعقیب و گریز، احاطه و هم‌پیشگویی شاهین‌ها را در هنگام شکار به تصویر می‌کشد.

\*\*3.2 مدل‌سازی ریاضی مسئله\*\*

\*\*3.2 مدل‌سازی ریاضی مسئله جانمایی ماشین‌های مجازی\*\*

\*\*هدف:\*\* کارایی منابع را به حداکثر رسانده و تاثیر انرژی کلی مرکز داده را کاهش دهیم، در حالی که استانداردهای سرویس را نیز تضمین می‌کنیم.

\*\*فرضیات:\*\*

1. تمام سرورهای فیزیکی (PM) مشابه‌اند و دارای مشخصات ثابتی مانند حافظه، ظرفیت پردازشی، و میزان انرژی مصرفی هستند.

2. هر ماشین مجازی (VM) نیازمند مقدار معینی از منابع است که بایستی بدون قطعی به صورت کامل توسط PM تامین شود.

\*\*متغیرهای تصمیم‌گیری:\*\*

- \( x\_{ij} \): متغیر باینری که نشان‌دهنده جانمایی VM \( i \) روی PM \( j \) است. اگر VM \( i \) روی PM \( j \) قرار گیرد، \( x\_{ij} \) برابر با 1 است و در غیر این صورت 0.

\*\*توابع هدف:\*\*

1. \*\*کمینه‌سازی مصرف انرژی:\*\*

\[ \min \sum\_{j=1}^{n} \left( E\_{idle\_j} + (E\_{max\_j} - E\_{idle\_j}) \times U\_j \right) \]

   که در آن \( E\_{idle\_j} \) مصرف انرژی سرور \( j \) در حالت بیکاری و \( E\_{max\_j} \) مصرف انرژی حداکثری سرور \( j \) است. \( U\_j \) نیز استفاده کلی از PM \( j \) را نشان می‌دهد که بر اساس مجموع منابع اختصاص داده شده به VM‌ها بر روی این PM محاسبه می‌شود.

2. \*\*بهینه‌سازی بار ماشین‌های فیزیکی:\*\*

\[ \min \sum\_{j=1}^{n} \left U\_j - U\_{avg} \right \]

   که در آن \( U\_{avg} \) متوسط استفاده از تمام PM‌ها است.

3. \*\*کمینه‌سازی تعداد PM‌های فعال:\*\*

\[ \min \sum\_{j=1}^{n} y\_j \]

   که در آن \( y\_j \) متغیر باینری است که نشان‌دهنده فعال یا غیرفعال بودن PM \( j \) است.

\*\*محدودیت‌ها:\*\*

1. \*\*محدودیت منابع:\*\*

   هر PM نمی‌تواند بیش از مقدار مشخصی از منابع را در اختیار VM‌ها قرار دهد.

   \[ \sum\_{i=1}^{m} x\_{ij} \times R\_i^{req} \leq R\_j \quad \forall j \in \{1...n\} \]

   که در آن \( R\_i^{req} \) منابع مورد نیاز برای VM \( i \) و \( R\_j \) منابع موجود در PM \( j \) است.

2. \*\*محدودیت یکپارچگی:\*\*

   هر VM باید دقیقاً روی یک PM جانمایی شود.

   \[ \sum\_{j=1}^{n} x\_{ij} = 1 \quad \forall i \in \{1...m\} \]

3. \*\*محدودیت پردازشی:\*\*

   مجموع پردازش VM‌ها بر روی هر PM نباید از ظرفیت پردازشی آن PM بیشتر شود.

   \[ \sum\_{i=1}^{m} x\_{ij} \times C\_i^{req} \leq C\_j \quad \forall j \in \{1...n\} \]

   که \( C\_i^{req} \) میزان پردازش مورد نیاز VM \( i \) و \( C\_j \) قدرت پردازشی مورد نظر PM \( j \) است.

\*\*هدف کلی:\*\*

کاربرد الگوریتم شاهین هریس به این مدل ریاضیاتی باعث به حداقل رسیدن توابع هدف تعریف شده و پیدا کردن راه‌حل‌های بهینه برای مشکل جانمایی ماشین‌های مجازی می‌شود. این الگوریتم تلاش می‌کند به طور هم‌زمان محدودیت‌های موارد شرح داده شده را رعایت کند، به طوری که یک نقشه جانمایی بهینه و متعادل برای VM‌ها تولید می‌شود.

\*\*3.3 فرمولاسیون الگوریتم\*\*

\*\*3.3 فرمولاسیون الگوریتم HHO برای مسئله جانمایی ماشین‌های مجازی\*\*

این بخش به ترتیب اجزای اصلی و مراحل فرمولاسیون الگوریتم تکاملی شاهین هریس (HHO) برای حل مسئله جانمایی ماشین‌های مجازی (VM) می‌پردازد.

### 3.3.1 تعریف‌های اولیه

\*\*هریس هاوک (Shahin Harris - HHO):\*\*

تعریف الگوریتم به عنوان یک روش جستجوی جمعی که که تلاش می‌کند با تقلید از استراتژی‌های شکار باهوش شاهین‌های هریس، بهینه‌سازی فضا را انجام دهد.

\*\*جمعیت:\*\*

نمونه‌ای از حل‌های ممکن که هر کدام نمایانگر یک نقشه جانمایی ممکن از VM‌ها به PM‌ها هستند.

### 3.3.2 شکار و فازهای جستجوی HHO

\*\*فاز اکتشاف:\*\*

هنگامی که شاهین‌ها شکار خود را پیدا نکرده‌اند، تحقیقاتی اتفاقی از فضای جستجو انجام می‌دهند:

\[ X(t+1) = X\_{rand} - r\_1 \times \left r\_2 \times X\_{rand} - X(t) \right \]

که در آن \( X(t+1) \) موقعیت جدید شاهین در زمان \( t+1 \)، \( X\_{rand} \) یک موقعیت اتفاقی از میان جمعیت، و \( r\_1 \)، \( r\_2 \) اعداد تصادفی در بازه [0,1] هستند.

\*\*فاز بهره‌برداری:\*\*

زمانی که شاهین شکار را در نظر دارد، به صورت هدفمندتری و با تکنیک‌های پیچیده‌تر موقعیت‌های اطراف را جستجو می‌کند:

\[ X(t+1) = \left\{

  \begin{array}{ll}

    X\_{prey} - r\_3 \times \left X\_{prey} - X(t) \right & \quad \text{if } r\_4 > 0.5 \\

    \left( X\_{prey} - X(t) \right) - r\_3 \times \left( LB + r\_5 \times (UB - LB) \right) & \quad \text{otherwise}

  \end{array} \right.

\]

که در آن \( X(t) \) موقعیت فعلی شاهین، \( X\_{prey} \) موقعیت شکار (بهترین راه حل فعلی)، \( LB \) و \( UB \) کران‌های پایین و بالای فضای جستجو، و \( r\_3 \)، \( r\_4 \)، و \( r\_5 \) اعداد تصادفی هستند.

### 3.3.3 بهینه‌سازی موقعیت‌ها

در فرایند بهینه‌سازی، الگوریتم سعی می‌کند تا موقعیت‌های فعلی را با استفاده از موقعیت بهترین جواب یافت‌شده تا به این لحظه (شکار) و فاکتورهای تصادفی به روزرسانی کند.

### 3.3.4 معیارهای توقف

الگوریتم پس از تعداد مشخصی تکرار یا زمانی که یک بهبود چشمگیر در جواب‌ها مشاهده نشود، متوقف می‌شود.

\*\*شرایط توقف ممکن:\*\*

- تعداد نسل‌ها/تکرارها به حد اکثر مقدار ممکن برسد.

- تغییرات موقعیت در فضای جستجو کمتر از یک آستانه مشخص باشد.

- به دست آوردن یک جواب که محدودیت‌های تعریف شده در بخش 3.2 را رعایت می‌کند.

### 3.3.5 بررسی و صحت‌سنجی راه‌حل‌ها

هر راه حل پیشنهادی توسط الگوریتم باید بررسی شود تا اطمینان حاصل شود که محدودیت‌های مسئله را رعایت می‌کند. این بررسی می‌تواند شامل اعتبارسنجی منابع PM‌ها، تخصیص‌های باینری \( x\_{ij} \) و دیگر محدودیت‌های فنی باشد.

با استفاده از این فرمولاسیون، الگوریتم HHO می‌کوشد تا نقشه جانمایی بهینه‌ای برای ماشین‌های مجازی پیدا کند که معیارهای تعیین شده در بخش 3.2 را کمینه کند. پیاده‌سازی و آزمایش واقعی این الگوریتم مستلزم بررسی دقیق‌تری است که در بخش‌های بعدی گزارش توضیح داده خواهد شد.

\*\*3.8 خلاصه و جمع‌بندی\*\*

پایان این بخش با خلاصه‌ای از مهم‌ترین نکات برجسته‌شده در قسمت‌های قبلی، به ویژه تأکید بر ابداعات مهم و مزایای الگوریتم شاهین هریس نسبت به رویکردهای پیشین.

این دستور العمل‌ها باید توسط محتوای تخصصی که از داده‌های جامع و معتبر علمی استخراج شده، تکمیل شود.

متن مقدمه فصل ۲:

در این فصل، به معرفی مفاهیم محاسبات ابری و ماشین‌های مجازی می‌پردازیم. محاسبات ابری به مجموعه‌ای از فناوری‌ها و سرویس‌های مبتنی بر اینترنت که منابع محاسباتی مانند پردازش، ذخیره‌سازی و شبکه را ارائه می‌دهند، اطلاق می‌شود. ماشین‌های مجازی نیز به صورت مجازی‌سازی منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری به صورت مستقل از سخت‌افزار اصلی ارائه می‌شوند. سپس به بررسی روش‌های سنتی مانند الگوریتم‌های مبتنی بر بهینه‌سازی و الگوریتم‌های تکاملی می‌پردازیم. الگوریتم‌های مبتنی بر بهینه‌سازی از جمله الگوریتم‌هایی هستند که برای یافتن بهینه‌ترین راه‌حل ممکن برای یک مسئله مورد استفاده قرار می‌گیرند. الگوریتم‌های تکاملی نیز از این دسته الگوریتم‌ها هستند که از اصول تکاملی و ایده‌های موجود در فرایندهای زیستی برای حل مسائل بهینه‌سازی استفاده می‌کنند. همچنین، به بررسی الگوریتم شاهین هریس (HHO) و نوآوری‌های اخیر در این زمینه می‌پردازیم. الگوریتم شاهین هریس یک الگوریتم بهینه‌سازی است که از رفتار شکارچیان شاهین در جستجوی غذا الهام گرفته شده است و به عنوان یک الگوریتم تکاملی معرفی شده است. در ادامه، فرضیات و مدل‌سازی پژوهش را بررسی می‌کنیم و نقشه راه پژوهش را مطرح می‌نماییم.

متن مقدمه فصل ۳:

در این فصل، به معرفی الگوریتم شاهین هریس و کاربردهای آن در مسائل بهینه‌سازی می‌پردازیم. الگوریتم شاهین هریس یک الگوریتم بهینه‌سازی است که از رفتار شکارچیان شاهین در جستجوی غذا الهام گرفته شده است و در حل مسائل بهینه‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این فصل، ابتدا به معرفی اصول و عملکرد الگوریتم شاهین هریس می‌پردازیم و سپس به بررسی نظریه‌های پایه این الگوریتم می‌پردازیم. سپس به مدل‌سازی ریاضی مسئله جانمایی ماشین‌های مجازی می‌پردازیم و نحوه استفاده از الگوریتم شاهین هریس برای حل این مسئله را بررسی می‌کنیم. در انتها، به جمع‌بندی و بیان نتایج به دست آمده از این بخش می‌پردازیم.

در این فصل، ما به معرفی الگوریتم شاهین هریس پرداختیم که یک الگوریتم بهینه‌سازی الهام گرفته از رفتار شکارچیان شاهین در جستجوی غذا است. ابتدا اصول و عملکرد این الگوریتم را مورد بررسی قرار دادیم و سپس مدل‌سازی ریاضی مسئله جانمایی ماشین‌های مجازی را ارائه کردیم. سپس نحوه استفاده از الگوریتم شاهین هریس برای حل این مسئله را بررسی کردیم.

ما مشاهده کردیم که الگوریتم شاهین هریس به عنوان یک روش تکاملی برای حل مسائل بهینه‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد و می‌تواند به خوبی برای حل مسائل جانمایی ماشین‌های مجازی مورد استفاده قرار بگیرد. این الگوریتم قابلیت ارائه راه‌حل‌های بهینه برای مسائل پیچیده را دارد و می‌تواند بهبود عملکرد و بهره‌وری در محیط‌های ابری و مراکز داده را فراهم آورد.

در نهایت، این فصل به ما کمک کرد تا نحوه کارکرد الگوریتم شاهین هریس را در حل مسائل بهینه‌سازی و بهبود عملکرد محیط‌های ابری و مراکز داده بفهمیم.

فصل چهارم: نتایج

**4-1 مقدمه**

در این فصل، ما نتایج حاصل از پیاده‌سازی و آزمایش الگوریتم شاهین هریس (HHO) را در مسئله جانمایی ماشین‌های مجازی ارائه خواهیم داد. بررسی‌ها شامل تحلیل عملکرد الگوریتم، مقایسه با سایر روش‌ها و تحلیل حساسیت بر اساس پارامترهای مختلف خواهد بود.

**4-2 تجزیه و تحلیل نتایج**

[در این قسمت، شامل جداول، نمودارها و توضیحات مربوط به نتایج آزمایش‌های انجام شده خواهد بود. نتایج باید با معیارهایی مانند زمان اجرا، مصرف منابع، تعادل بار و بهینگی جانمایی به خواننده ارائه شوند.]

**4-3 مقایسه با سایر الگوریتم‌ها**

[در این بخش، الگوریتم HHO با سایر الگوریتم‌های رقابتی مقایسه می‌شود. شاخص‌های مختلفی نظیر سرعت همگرایی، قابلیت اطمینان و بهینه‌سازی مصرف منابع بررسی و مقایسه می‌گردند.]

**4-4 تحلیل حساسیت**

[این بخش به تحلیل حساسیت الگوریتم HHO پرداخته و تأثیر تغییر پارامترهای ورودی بر نتایج حاصل از الگوریتم را نشان می‌دهد.]

**4-5 بررسی فرضیات**

[در این قسمت، فرضیات پژوهش بررسی شده و میزان اثرگذاری آن‌ها بر نتایج آزمایش‌ها تحلیل می‌شود.]

**4-6 موانع و محدودیت‌ها**

[این بخش به بررسی محدودیت‌های تحقیق و چالش‌های مواجه شده در فرآیند اجرای الگوریتم و جمع‌آوری داده‌ها می‌پردازد.]

**4-7 جمع‌بندی**

در این بخش، خلاصه‌ای از یافته‌های کلیدی فصل ارائه می‌شود. نکات برجسته و دیدگاه‌های مهمی که از نتایج به دست آمده شناسایی می‌شوند، در اینجا برجسته خواهند شد.

صل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادها

**5-1 مقدمه**

در این فصل، ما به جمع‌بندی کلی پژوهش، برجسته‌سازی یافته‌های اصلی، تأمل بر محدودیت‌های مطالعه و ارائه پیشنهادهایی برای تحقیقات آینده می‌پردازیم.

**5-2 خلاصه‌ی یافته‌های کلیدی**

[در این بخش، یافته‌های اصلی پژوهش مرور می‌شوند. این شامل یک بررسی جامع از داده‌های جمع‌آوری شده، تحلیل‌ها و تفسیرهای کلیدی است.]

**5-3 ارزیابی اهداف پژوهش**

[در این قسمت، میزان دستیابی به اهداف مطالعه که در فصل اول معرفی شده‌اند، مورد بررسی قرار می‌گیرد.]

**5-4 بحث در مورد نتایج**

[این بخش شامل تحلیل عمیق‌تر نتایج به دست آمده، ارتباط دادن آن‌ها به تحقیقات پیشین مورد بررسی در فصل دوم، و توضیح تأثیرات و دلالت‌های این نتایج بر حوزه محاسبات ابری و جانمایی ماشین‌های مجازی.]

**5-5 محدودیت‌های تحقیق**

[این بخش به شناسایی و بحث در مورد محدودیت‌های مطالعه‌ای که ممکن است بر نتایج تأثیر گذاشته‌ باشد، اختصاص دارد.]

**5-6 پیشنهادات برای تحقیقات آتی**

[در این قسمت، پیشنهاداتی برای کار بیشتر در این زمینه ارائه می‌شود. این می‌تواند شامل توسعه الگوریتم‌های جدید، بررسی سایر فرضیات، پیاده‌سازی در سناریوهای مختلف، و استفاده از داده‌های به‌روزتر باشد.]

**5-7 جمع‌بندی**

در این بخش، نکات مهم تحقیق جمع‌بندی می‌شوند و چ