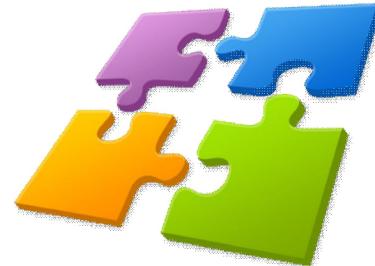


معایب RPC و اشیای توزیع شده

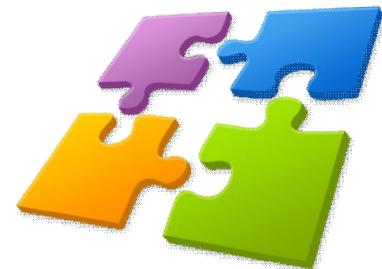
- اگرچه اشیای توزیع شده، بسیاری از معایب روش RPC را برطرف کردند، اما دو عیب بسیار مهم روش RPC را از قلم انداختند:
 - RPC و اشیای توزیع شده، هر دو از روش ارتباط همگام استفاده می‌کنند.
 - پیوند بین سرور و کلاینت، یک پیوند قوی است.
 - مقیاس پذیری پایین است.
 - در روشهای RPC و اشیای توزیع شده، ارتباط بین برنامه‌ها کابردی، قابل اعتماد نیست.
 - تضمينی وجود ندارد که پیام و مقدار بازگشتی به مقصد تحویل داده شود.
 - ممکن است کلاینت در مواردی مانند توقف در اتصال شبکه یا زمانی که سرور فعال نیست، در عملیات خود دچار وقفه شود.

راه حل این مسائل: پیام رسانی ناهمگام



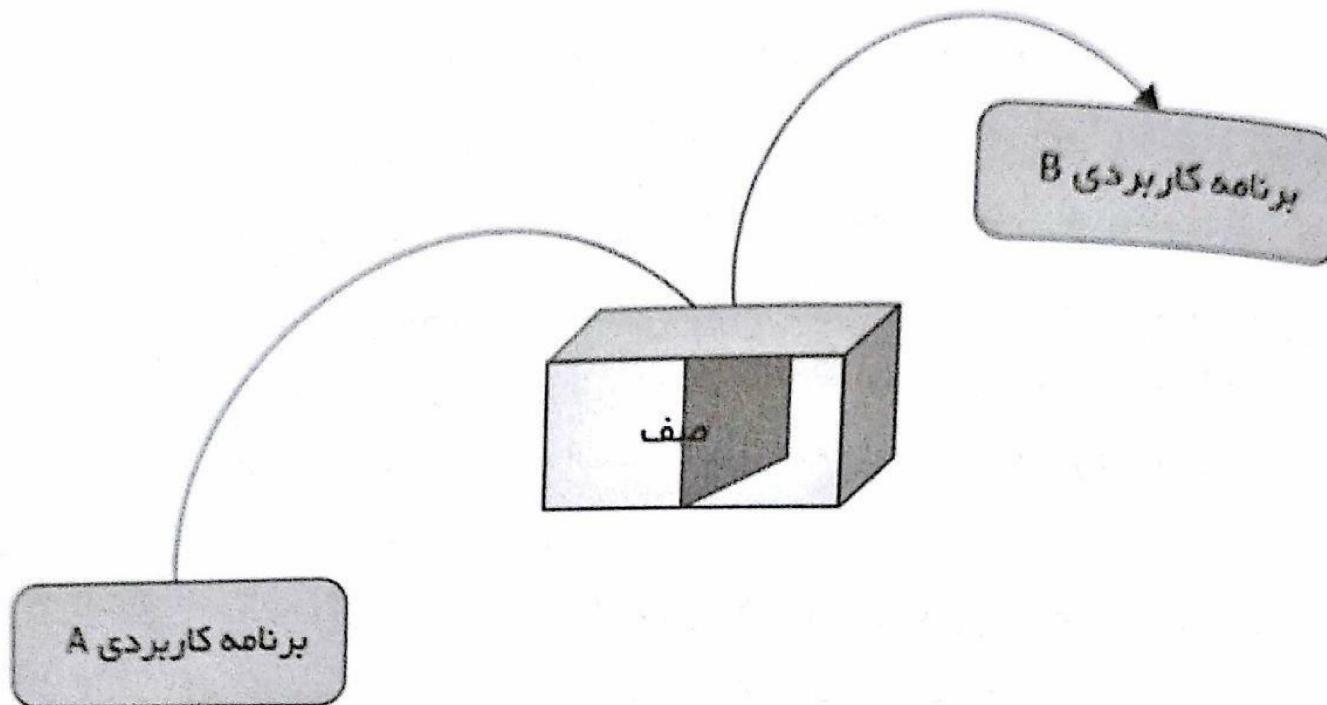
پیام رسانی ناهمگام

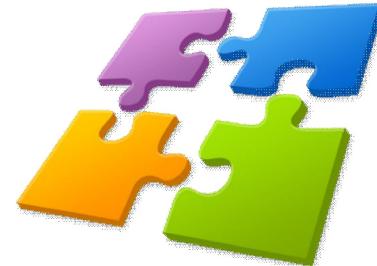
- کلاینت، پیامی را برای سرور ارسال میکند اما برای ادامه کار خود، منتظر دریافت پاسخ از سرور نمی‌ماند.
- این ناهمگامی منجر به انفال پیوند قوی بین کلاینت و سرور و در نتیجه افزایش مقیاس پذیری می‌شود.
- در پیام رسانی، برنامه‌های کاربردی به طور مستقیم با هم در ارتباط نیستند و لینک اختصاصی بین آنها وجود ندارد. بلکه از طریق صف/کانال به طور غیر مستقیم با هم ارتباط برقرار میکنند.
- صف: مجموعه‌ای از پیام‌ها که میتواند بین چند کامپیوتر به اشتراک گذاشته شود.



پیام رسانی ناهمگام ...

- ابتدا برنامه A پیامی به صف می فرستد. پس از اینکه برنامه A پیام را به صف تحویل داد، برنامه B پیام را از صف بازیابی میکند.

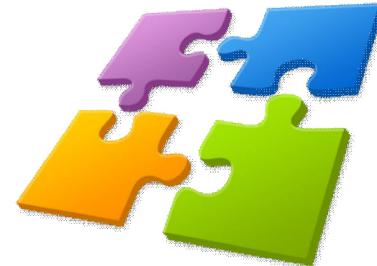




پیام رسانی ناهمگام ...

میان افزار پیام گرا / (Message-Oriented Middleware) MOM

- در پیام رسانی ناهمگام مانند رابط درخواست شی یا اشیای توزیع شده، کد ارتباطات و تجمعیع به عنوان یک مولفه نرم افزاری مجزا، نوشته میشود که اجازه استفاده مجدد از کد را می دهد (یعنی چند برنامه کاربردی میتوانند از یک کد برای برقراری ارتباط با یکدیگر و با برنامه های کاربردی روی ماشین های دیگر، استفاده کنند). این مولفه نرم افزاری مجزا، سیستم پیام رسانی یا میان افزار پیام گرا نامیده میشود.



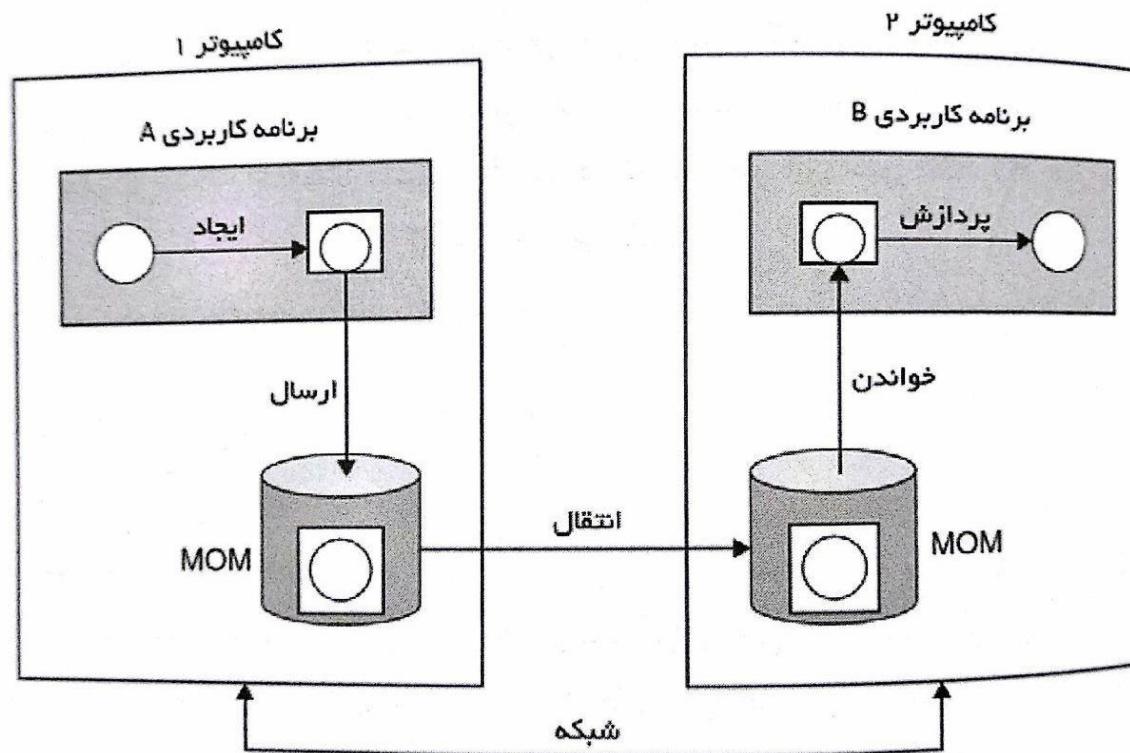
پیام رسانی ناهمگام ...

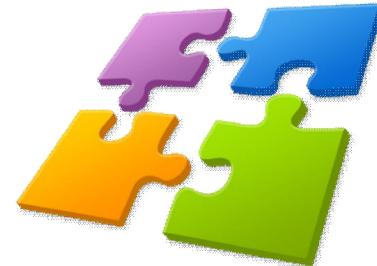
• مراحل تبادل پیام ناهمگام:

۱. برنامه A پیامی ایجاد میکند و داده را در آن قرار می دهد.
۲. برنامه A این پیام را به صف درون سیستم پیام رسانی (MOM) ارسال میکند.
۳. سیستم پیام رسانی، پیام را از گیرنده به فرستنده منتقل میکند و آن را در دسترس گیرنده قرار میدهد.
۴. برنامه B پیام را از روی صف میخواند.



پیام رسانی ناهمگام ...





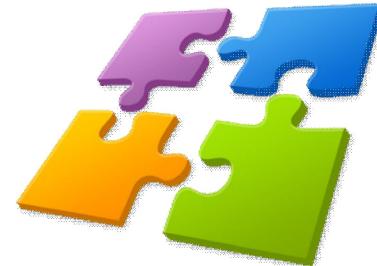
ویژگی های پیام رسانی ناهمگام

۱. ارتباط ناهمگام بین کلاینت و سرور

- کلاینت پس از ارسال درخواست یک عملکرد روی سرور، منتظر دریافت پاسخ نمی ماند و همزمان به انجام کارهای دیگر می پردازد.

۲. همگام سازی برخی برنامه ها هنگامی که به شبکه متصل می شوند

- برخی برنامه های کاربردی به طور خاص به گونه ای طراحی میشوند تا جای از شبکه اجرا شوند، ولی هنگامی که اتصال شبکه موجود است با سرورها همگام میشوند.
- مانند برخی برنامه های کاربردی روی لپ تاپ و گوشی موبایل
- در این برنامه ها، داده ای که باید ارسال شود، به محض تولید در صف قرار میگیرد و منتظر اتصال برنامه کاربردی به سرور می ماند.



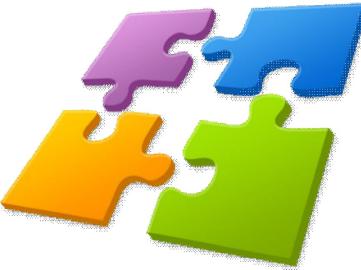
ویژگی های پیام رسانی ناهمگام ...

۳. قابلیت اعتماد

- سیستم پیام رسانی، تحویل پیام به مقصد را با استمرار پیام رسانی تضمین میکند. یعنی آنقدر ارسال پیام را تکرار میکند تا زمانی که پیام تحویل داده شود.

۴. اجتناب از عبور تکه تکه (Throttling)

- در روش‌های RPC و اشیای توزیع شده، یک سرور واحد ممکن است با درخواست‌های کلاینت‌های مختلف، دچار اضافه بار شود. این مساله میتواند منجر به افت عملکرد و حتی توقف سرور شود.
- سیستم پیام رسانی، تا زمانی که سرور آماده پذیرش درخواست‌ها میشود، آنها را صف بندی میکند. بنابراین سرور میتواند سرعت پردازش درخواست‌ها را طوری کنترل کند که با دریافت تعداد زیادی درخواست‌های همزمان دچار اضافه بار نشود.
- کلاینت‌ها تحت تاثیر این عبور تکه تکه قرار نمیگیرند، زیرا ارتباطات ناهمگام است و در نتیجه از ادامه کار خود باز نمی‌مانند.



عناصر سیستم پیام رسانی

عنصرهای سیستم پیام رسانی

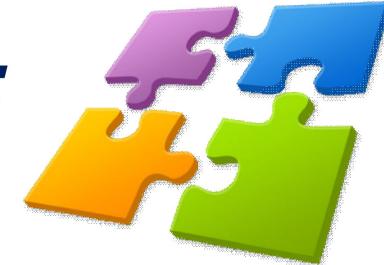
کانال ها (صف ها)

پیام ها

نقاط پایانی

عناصر سیستم پیام رسانی

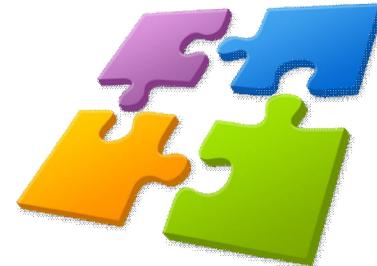
کانال ها



- کانال ها برای انتقال داده استفاده می شوند، و هر کانال به عنوان یک پایپ مجازی (Virtual Pipe) عمل میکند که گیرنده را به فرستنده متصل میکند.
- هنگام ایجاد یک سیستم پیام رسانی، کانالها به طور خودکار ایجاد نمیشوند، بلکه برنامه نویس باید تعیین کند که برنامه های کاربردی چگونه ارتباط برقرار کنند و سپس کانالهای مناسب را ایجاد کند.
- انواع کانال
 - کانال نقطه به نقطه / Point to Point
 - کانال انتشار و اشتراک / Publish and Subscribe

عناصر سیستم پیام رسانی

کانال ها ...

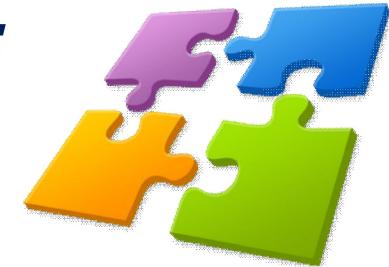


کانال نقطه به نقطه

- در این مدل، کلاینت ها از طریق کانال های مجازی به نام صف، به طور ناهمگام پیام ها را ارسال و دریافت می کنند.
- این مدل، مبتنی بر مدل نظرسنجی یا کشش (Pull-or-Polling-Based Model) است، که در آن پیام ها به جای اینکه به صورت خودکار به سمت سرور ارسال شوند، باید از صف درخواست شوند.
- هدف این مدل، تحویل یک به یک پیام ها است.
- هر صف ممکن است چند گیرنده داشته باشد، اما فقط یک گیرنده میتواند هر پیام را دریافت کند.
- سیستم پیام رسانی (که گاهی اوقات ارائه دهنده JMS نامیده میشود) پیام ها را بین گیرنده ها تقسیم میکند، بنابراین تضمین میشود که هر پیام فقط توسط یک گیرنده استفاده میشود.

عناصر سیستم پیام رسانی

کانال ها ...



کانال نقطه به نقطه ...

نقطه به نقطه (یک به یک)

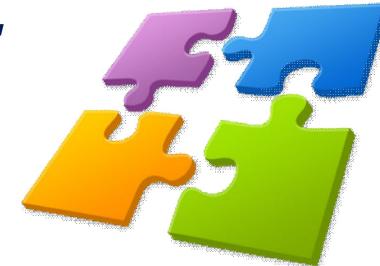
برنامه کاربردی
فرستنده

صف

گیرنده
بالقوه

گیرنده
بالقوه

عناصر سیستم پیام رسانی کانال ها ...

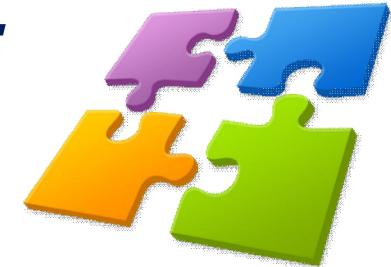


کانال نقطه به نقطه ...

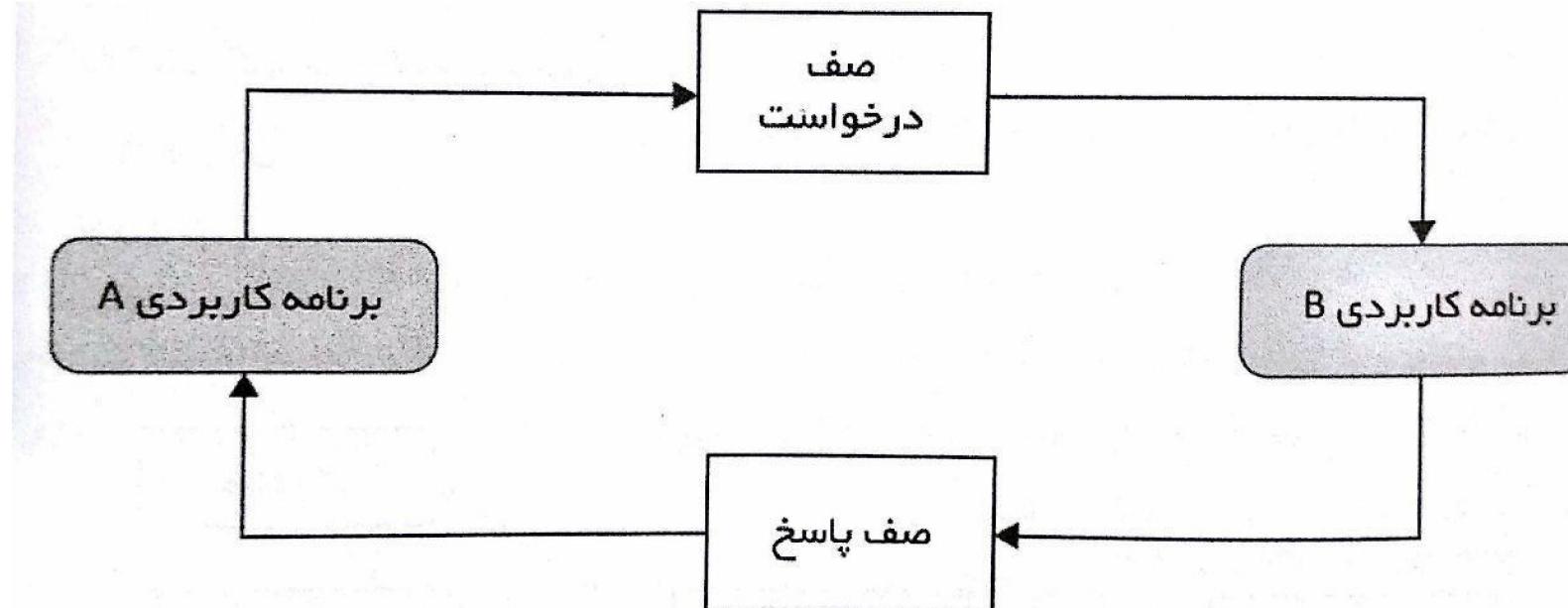
- مدل پیام رسانی ناهمگام نقطه به نقطه میتواند برای شبیه سازی پیام رسانی یا تعادل همگام بین دو برنامه کاربردی نیز استفاده شود:
- در این مدل، از دو صفت استفاده میشود: صفت درخواست برای تحویل درخواست ها، و صفت پاسخ: برای دریافت مقادیر بازگشتی
- صفت درخواست برای برنامه درخواست کننده (برنامه A) صفت خروجی است در حالی که همزمان به عنوان صفت ورودی برای برنامه دریافت کننده (برنامه B) استفاده میشود.
- به طور مشابه، صفت پاسخ به عنوان صفت خروجی برای برنامه کاربردی B و به عنوان صفت ورودی برای مقدار بازگشتی برنامه A استفاده میشود.
- برای ایجاد همبستگی میان درخواست و پاسخ، یک ID همبستگی به سرصفحه پاسخ ضمیمه میشود. مقدار این ID همبستگی معمولاً ID پیام درخواست است.

عناصر سیستم پیام رسانی

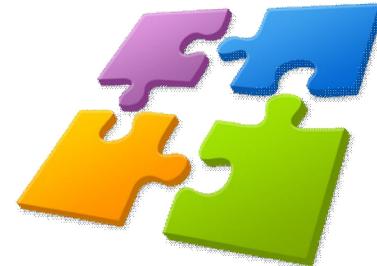
کانال ها ...



کانال نقطه به نقطه ...



عناصر سیستم پیام رسانی کانال ها ...



کانال انتشار و اشتراک

- در این مدل، یک تولید کننده می‌تواند از طریق یک کانال مجازی به نام تاپیک (Topic) به هر تعداد از مصرف کنندگان پیام ارسال کند.
- مصرف کنندگان میتوانند مشترک تاپیک شوند.
- پیام هایی که به یک تاپیک آدرس دهی میشوند، به کلیه مشترکین تحویل داده می‌شوند و هر مشترک یک رونوشت از پیام را دریافت میکند.
- این مدل، یک مدل مبتنی بر فشار (Push-based-Model) است که در آن پیام ها به طور خودکار بین مشترکین، پخش می‌شوند.

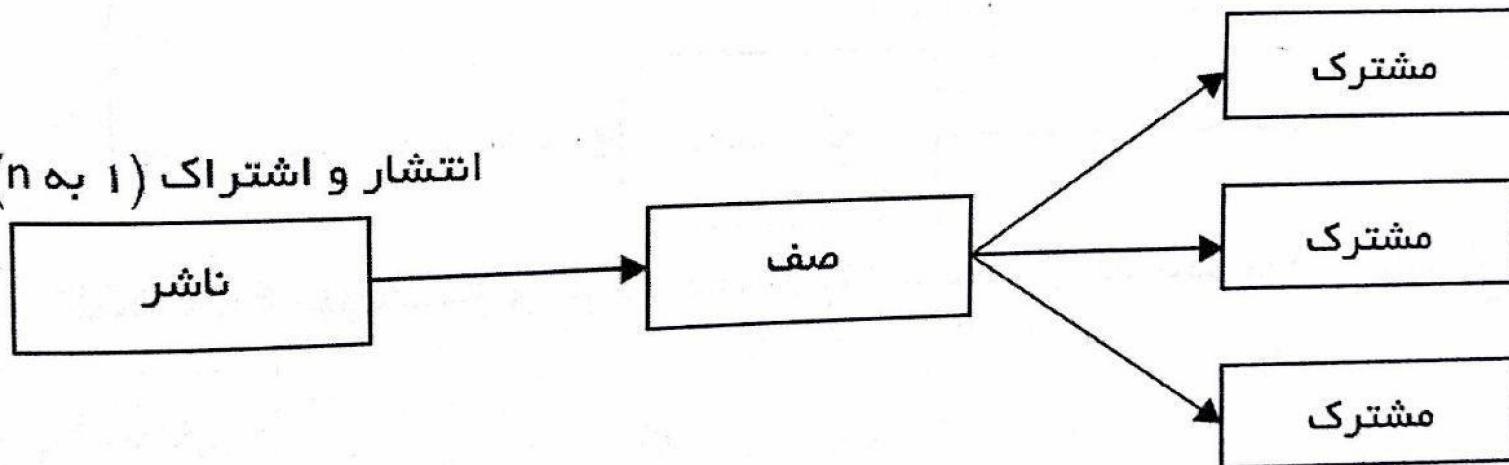
عناصر سیستم پیام رسانی

کانال ها ...

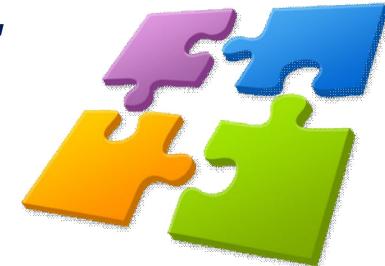


کانال انتشار و اشتراک ...

انتشار و اشتراک (۱ به n)



عناصر سیستم پیام رسانی کانال ها ...



کانال انتشار و اشتراک ...

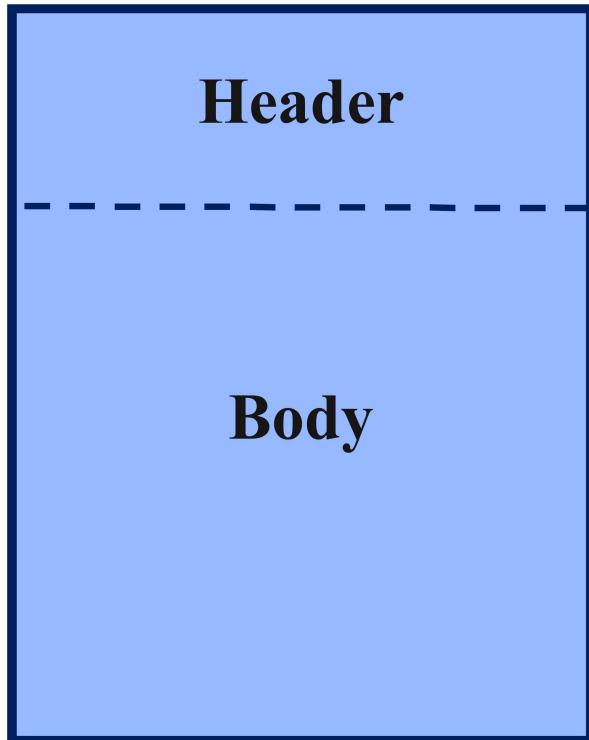
- در مدل پیام رسانی انتشار و اشتراک، ناشر ممکن است هیچ توجهی به این مساله نکند که آیا همه در حال گوش دادن هستند یا حتی هیچ کس گوش نمی دهد.
- به عنوان مثال ناشری را در نظر بگیرید که قیمت های سهام را پخش میکند. اگر هیچ مشترک خاصی در حال گوش دادن نباشد و مبلغ زیادی را از دست بدهد، باز هم هیچ اهمیتی نمیدهد.

عناصر سیستم پیام رسانی

پیام ها



- پیام ها، داده ها را برای انتقال، کپسوله می کنند.

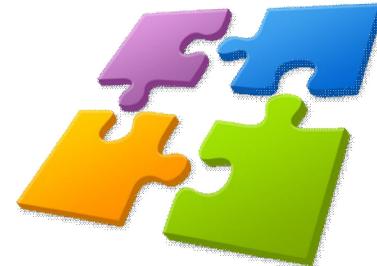


- هر پیام شامل دو بخش است:
 - سرصفحه
 - بدن

عناصر سیستم پیام رسانی

پیام ها

سر صفحه

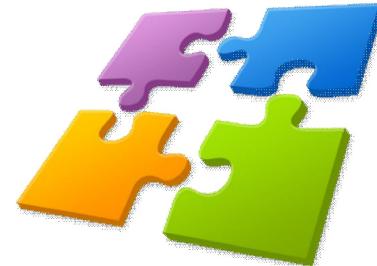


- اطلاعات سر صفحه توسط سیستم پیام رسانی مورد استفاده قرار میگیرد و شامل اطلاعاتی در مورد مبدا و هویت پیام و اطلاعات کنترلی و ... است.
 - هر سر صفحه تعدادی ویژگی (Attribute) دارد. برخی از ویژگی ها عبارتند از:
- #### ۱. ID پیام / ID همبستگی
- برای شناسایی یک درخواست خاص، یا پاسخ دادن به پیام
 - قبل از اینکه پیام درخواست در صف قرار گیرد، ID ها ذخیره میشود و از آن در عملیات بعدی برای پیام پاسخ استفاده میشود. برنامه ای که پیام درخواست را دریافت میکند این اطلاعات را در پیام پاسخ کپی میکند.
 - این کار باعث میشود، برنامه مبدا (که پاسخ را دریافت میکند) به سیستم پیام رسانی دستور دهد، به جای دریافت اولین پیام در صف، در جستجوی پیام خاصی در صف باشد.

عناصر سیستم پیام رسانی

پیام ها

سرصفحه ...



۲. پایدار / ناپایدار

- پیام های پایدار همیشه به مقصد می رسند، حتی هنگامی که سیستم از کار بیفتد.
- این پیام ها روی دیسک ذخیره میشوند.
- میتوان یک پیام خاص، یا کلیه پیام های یک صفت خاص را پایدار کرد.

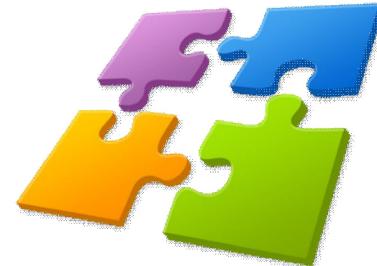
۳. آدرس برگشت

- آدرس برگشت برای پیام های درخواست/پاسخ اهمیت دارد.
- برنامه نویس باید به برنامه سرور بگوید که پیام پاسخ را کجا بفرستد.
- کلاینت ها و سرور رابطه یک به چند دارند و معمولاً برنامه سرور نمیتواند از روی داده کاربر تشخیص دهد که پیام درخواست از سمت کدام برنامه آمده است. بنابراین در سرصفحه پیام، یک آدرس Reply-to-Queue و Reply-to-Queue-Manager ایجاد میکند.

عناصر سیستم پیام رسانی

پیام ها

سر صفحه ...



۴. اولویت

- میتوان به هر پیام یک اولویت داد و با پیاده سازی کanal به صورت یک صف اولویت، ابتدا پیام هایی را ارسال کرد که اولویت بالاتری دارند.

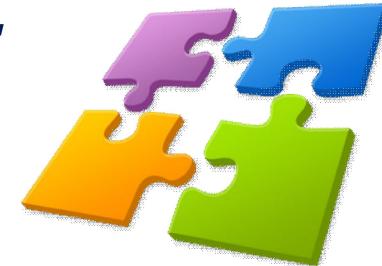
۵. اطلاعات گروه بندی / بخش بندی

- پیام ها میتوانند بخش بندی یا گروه بندی شوند.
- **بخش بندی-روش اول:**
 - بخش بندی میتواند برای برنامه نویس برنامه کاربردی، شفاف شود. یعنی مدیر صف در صورت داشتن مجوز، پیام بزرگ را هنگامی که در یک صف نمی گنجد، بخش بندی میکند.
 - در انتهای دریافت، برنامه کاربردی این حق را دارد که کل پیام را یک جا یا هر بخش را جداگانه دریافت کند. که این مساله به بافری بستگی دارد که در دسترس برنامه کاربردی است.

عناصر سیستم پیام رسانی

پیام ها

سر صفحه ...



۵. اطلاعات گروه بندی / بخش بندی

- بخش بندی- روشن دوم:
 - کنترل در اختیار برنامه نویس است.
 - بنابراین برنامه نویس میتواند پیام را طبق مرزهای منطقی یا اندازه بافری که در دسترس برنامه است، تقسیم بندی کند.
 - برنامه نویس هر بخش را به عنوان یک پیام فیزیکی مجزا قرار میدهد بنابراین چند پیام فیزیکی، یک پیام منطقی را می سازند.
 - مدیر صفحه تضمین می کند که ترتیب بخشها حفظ شود.

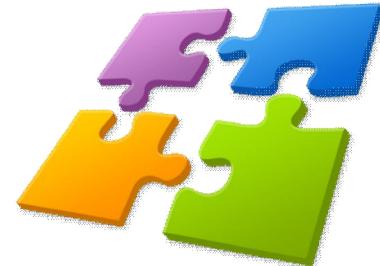
• گروه بندی:

- برای کاهش ترافیک شبکه میتوان چند پیام کوچک را گروه بندی کرد و یک پیام فیزیکی بزرگتر ساخت. سپس این پیام به مقصد ارسال و در آنجا تجزیه میشود.
- گروه بندی پیام تضمین میکند که ترتیب ارسال پیام ها حفظ میشود.

عناصر سیستم پیام رسانی

پیام ها

سر صفحه ...



۶. تاریخ و زمان

۷. عمر پیام

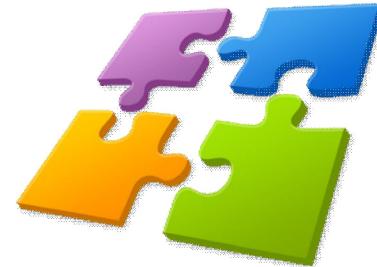
- میتوان برای هر پیام یک تاریخ انقضا تعیین کرد. هنگامی که این تاریخ به پایان میرسد، پیام رها خواهد شد.
- در اینجا، Daemon وجود ندارد که صف را برای پیام های منقضی شده بررسی کند.
- پیامهای منقضی شده ممکن است هفته ها در یک صف بمانند تا زمانی که برنامه ای تلاش کند، آنها را بخواند.

۸. نسخه

عناصر سیستم پیام رسانی

پیام ها

بدنه

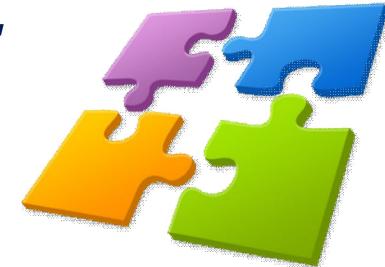


- بدنه شامل داده واقعی است که توسط گیرنده مورد استفاده قرار می‌گیرد و پردازش می‌شود.
- داده موجود در بدنه می‌تواند انواع مختلفی داشته باشد:
- داده ممکن است یک **پیام دستوری** باشد که برای احضار یک رویه در برنامه کاربردی گیرنده استفاده می‌شود.
- داده ممکن است یک سند باشد که برای انتقال داده از یک برنامه کاربردی به برنامه کاربردی دیگر استفاده می‌شود.
- داده ممکن است یک رویداد باشد که برنامه کاربردی گیرنده را از وقوع رویدادی در برنامه کاربردی فرستنده آگاه می‌کند.

عناصر سیستم پیام رسانی

پیام ها

بدنه ...

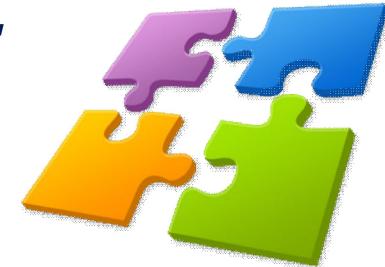


- JMS: یک رابط برنامه نویسی استاندارد که میتواند برای دسترسی به سیستم های پیام رسانی مورد استفاده قرار گیرد.
- در JMS یک پیام توسط Type Message نشان داده میشود که شامل چندین زیر نوع است.
- در همه زیرنوع ها ساختار سرصفحه یکسان است و بدنہ انواع متفاوتی دارد.

عناصر سیستم پیام رسانی

پیام ها

بدنه ...

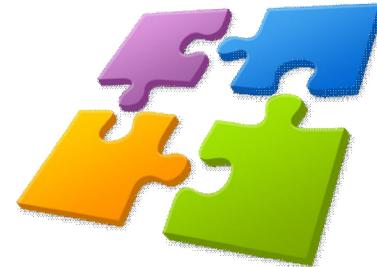


- انواع پیام هایی که توسط JMS پشتیبانی میشود:
 - **پیام متنی:**
 - متدائلترین نوع پیام
 - بدنه یک String است مانند متن لفظی یا یک سند XML
 - **پیام بایتی:**
 - ساده ترین و عمومی ترین نوع پیام
 - بدنه پیام، آرایه ای از بایت ها است.
 - **پیام شی:**
 - بدنه پیام، یک شی واحد Java است.
 - این شی باید رابط قابل سریالیزه شدن را پیاده سازی کند.

عناصر سیستم پیام رسانی

پیام ها

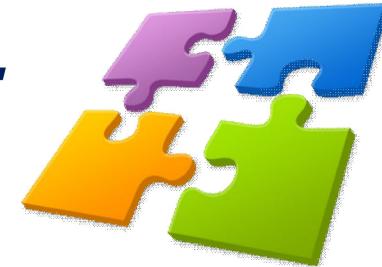
بدنه ...



- انواع پیام هایی که توسط JMS پشتیبانی میشود:
- **پیام جریان:**
 - بدنه جریانی از متغیرهای ابتدایی جاوا است مانند Char، int و long.
 - **پیام نقشه:**
 - بدنه مانند String Java.util.Map رفتار میکند که در آن کلیدها اشیای اشیای هستند.

عناصر سیستم پیام رسانی

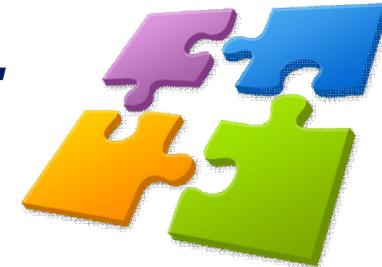
نقاط پایانی



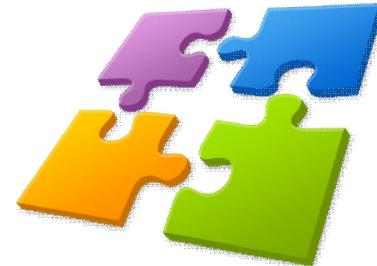
- یک سیستم پیام رسانی مانند سرور عمل میکند و برنامه های فرستنده و گیرنده به عنوان کلاینت برای سیستم پیام رسانی عمل میکند.
 - سیستم پیام رسانی، یک رابط برنامه نویسی کاربردی کلاینت را فراهم میکند که کلاینت ها با استفاده از این رابط می توانند با سیستم پیام رسانی در تعامل باشند.
 - این رابط ویژه برنامه خاصی نیست، بنابراین هر کلاینت باید شامل مجموعه کدی باشد که از این رابط برنامه نویسی کاربردی برای اتصال به سیستم پیام رسانی به منظور تبادل پیام با سایر برنامه های کاربردی استفاده کند. پس:
- " نقطه پایانی پیام، شامل مجموعه ای کد است که برای اتصال به سیستم پیام رسانی و ارسال یا دریافت پیام استفاده میشود."

عناصر سیستم پیام رسانی

نقاط پایانی ...



- برنامه کاربردی زمانی از این بخش کد استفاده میکند که نیاز به ارسال یا دریافت پیام دارد.
- نقطه پایانی می تواند تنها برای ارسال یا دریافت پیام مورد استفاده قرار گیرد ولی نه برای هر دو.
- انواع نقاط پایانی:
 - زیرنوع اول که برای ارسال پیام در مدل نقطه به نقطه استفاده میشود.
 - زیرنوع دوم که برای ارسال پیام در مدل انتشار و اشتراک استفاده میشود.



مزایا و معایب پیام رسانی

- **مزایا:**

- مقیاس پذیرترین روش برای تسهیم داده و تسهیم عمکرد(علت این مقیاس پذیری: ماهیت ناهمگام)
- قابلیت اعتماد (به دلیل پایداری داده مورد تبادل در هر دو سمت شبکه)

- **معایب:**

- نرم افزار پیام رسانی ناهمگام، از نظر مالی گران تر از میان افزار مبتنی بر ORB است.
- منحنی یادگیری به محیط پیام رسانی ناهمگام وابسته است.
- هزینه شبیه سازی تعامل همگام بین دو برنامه کاربردی بالا است.