

MBA em Engenharia de Software a Distância

**Disciplina: Análise e Projeto
Orientado a Objetos: UML**

MBA em Engenharia de Software a Distância

- **Arquitetura do sistema**
- Em um SSOO, os objetos interagem entre si através do envio de mensagens com o objetivo de executar suas tarefas.
 - Um SSOO também pode ser visto como um conjunto de **subsistemas** que o compõem.
- A definição dos subsistemas de um SSOO é feita no **projeto da arquitetura** ou **projeto arquitetural**.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Essa atividade define de que forma o sistema se divide em partes e quais são as interfaces entre essas partes.
- Vantagens de dividir um SSOO em subsistemas:
 - produzir unidades menores de desenvolvimento;
 - maximizar o reuso no nível de subsistemas componentes;
 - ajuda a gerenciar a complexidade no desenvolvimento.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Questões relacionadas à arquitetura de um sistema:
 - Como um sistema é decomposto em subsistemas, e como as suas classes são dispostas pelos diversos subsistemas?
 - Como subsistemas devem ser dispostos fisicamente quando o sistema tiver de ser implantado? (nós de processamento)



MBA em Engenharia de Software a Distância

- De acordo com a especificação da UML:
“Arquitetura de software é a estrutura organizacional do software. Uma arquitetura pode ser recursivamente decomposta em partes que interagem através de interfaces.”
- As decisões tomadas para a definição da arquitetura de software influenciam diretamente na forma como um SSOO irá atender a seus ***requisitos não-funcionais***.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- **Arquitetura lógica**
- Chamamos de arquitetura lógica à organização das classes de um SSOO em subsistemas, que correspondem a aglomerados de classes.
- Um subsistema provê serviços para outros através de sua interface.
- A interface de um subsistema corresponde ao conjunto de serviços que ele provê.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- **Diagrama de subsistemas**
- Uma visão gráfica dos diversos componentes de um SSOO pode ser representada por um ***diagrama de subsistemas***.
 - Um diagrama de subsistemas é um diagrama de pacotes, onde cada pacote representa um subsistema
 - Cada subsistema é rotulado com o estereótipo <<subsystem>>.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- **Alocação de classes a subsistemas**
- Durante o desenvolvimento de um SSOO, seus subsistemas devem ser identificados, juntamente com as interfaces entre eles.
- Cada classe do sistema é, então, alocada aos subsistemas.
- Uma vez feito isso, esses subsistemas podem ser desenvolvidos quase que de forma independente uns dos outros.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- A seguir, são descritas algumas dicas que podem ser utilizadas para realizar a alocação de classes a subsistemas.
- **Modelo de classes de domínio:**
 - Classes devem ser agrupadas segundo algum critério para formar subsistemas.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Um critério de agrupamento possível:
 - Para cada uma dessas classes, um subsistema é criado.
 - Outras classes menos importantes e relacionadas a uma classe considerada importante são posicionadas no subsistema desta última.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Por outro lado, na fase de projeto:
 - Algumas das classes do modelo de domínio podem sofrer decomposições adicionais, o que resulta em novas classes.
 - Pode ser que uma classe de domínio seja ela própria um subsistema.
- Quando essas classes forem criadas, elas são adicionadas aos subsistemas pré-definidos.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Subsistemas devem ser minimamente acoplados.
- Subsistemas devem ser maximamente coesivos.
- Dependências cíclicas entre subsistemas devem ser evitadas.
- Uma classe deve ser definida em um único subsistema (embora possa ser utilizada em vários).



MBA em Engenharia de Software a Distância

- **Camadas de Software**
- Dizemos que dois subsistemas interagem quando um precisa dos serviços do outro.
- Há basicamente duas formas de interação entre subsistemas:
 - **ponto a ponto**: na arquitetura ponto a ponto, a comunicação pode acontecer em duas vias.

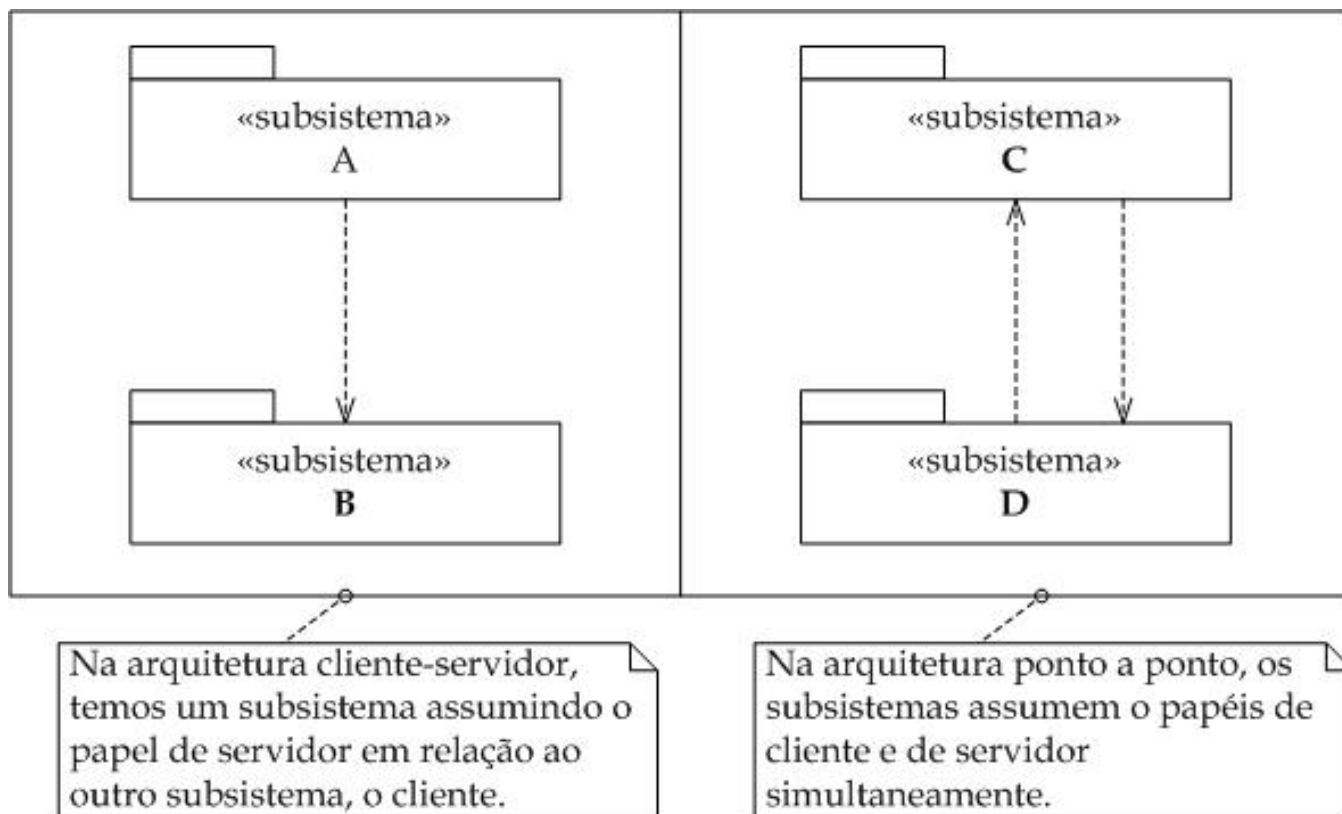


MBA em Engenharia de Software a Distância

- ***cliente-servidor***: há a comunicação somente em uma via entre dois subsistemas, do cliente para o servidor. Nessa arquitetura, chamamos de ***camadas*** os subsistemas envolvidos.
- Essas formas de interação entre subsistemas influenciam o modo pelo qual os subsistemas são distribuídos fisicamente pelos nós de processamento.



MBA em Engenharia de Software a Distância



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Um SSOO projetado em camadas pode ter uma **arquitetura aberta** ou uma **arquitetura fechada**.
 - Em uma arquitetura fechada, um componente de uma camada de certo nível somente pode utilizar os serviços de componentes da sua própria camada ou da imediatamente inferior.

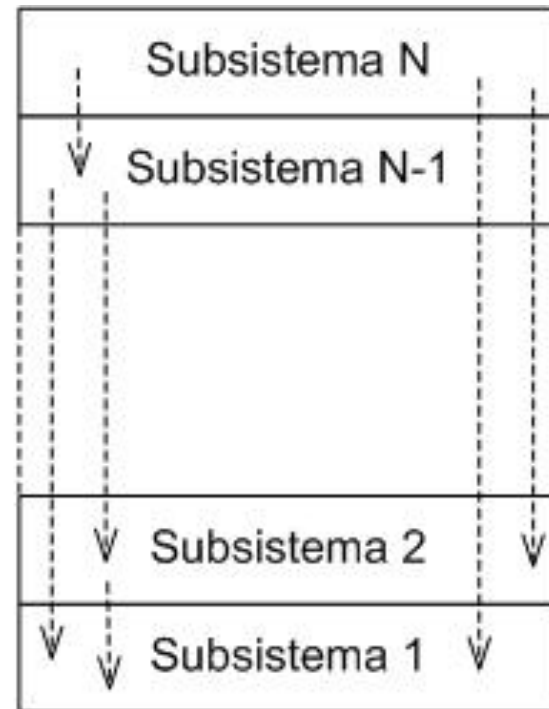
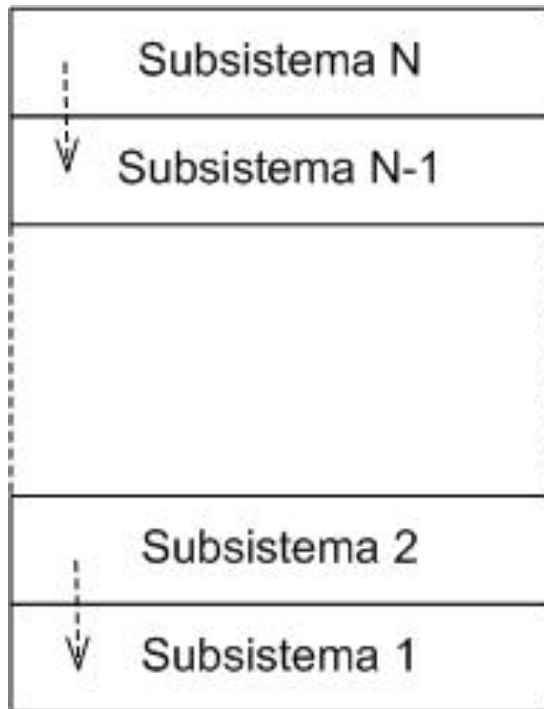


MBA em Engenharia de Software a Distância

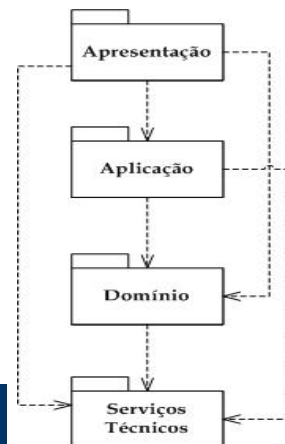
- Em uma arquitetura aberta, uma camada em certo nível pode utilizar os serviços de qualquer camada inferior.
- Na maioria dos casos práticos, encontramos sistemas construídos através do uso de uma arquitetura aberta.



MBA em Engenharia de Software a Distância



MBA em Engenharia de Software a Distância



- Uma divisão tipicamente encontrada para as camadas lógicas de um SSOO é a que separa o sistema nas seguintes camadas:

apresentação - aplicação - domínio - serviços técnicos

- Da esquerda para a direita, temos camadas cada vez mais genéricas.
- Também da esquerda para a direita, temos a ordem de dependência entre as camadas;



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Princípio básico: camadas mais altas devem depender das camadas mais baixas, e não o contrário.
 - Essa disposição ajuda a gerenciar a complexidade através da divisão do sistema em partes menos complexas que o todo.
 - Também incentiva o reuso, porque as camadas inferiores são projetadas para serem independentes das camadas superiores.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- O acoplamento entre camadas é mantido no nível mínimo possível.
- Uma mudança em uma camada mais baixa que não afete a sua interface não implicará em mudanças nas camadas mais altas.
- Uma mudança em uma camada mais alta que não implica na criação de um novo serviço em uma camada mais baixa não irá afetá-las.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- É importante notar que uma aplicação típica normalmente possui diversos subsistemas (ou pacotes) internamente a cada uma das camadas.
- Uma certa camada pode ser dividida verticalmente no que costumamos chamar de *partições*.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Durante a definição da arquitetura lógica de um SSOO, o uso de **padrões de projeto** é comum.
 - Para comunicação entre subsistemas, normalmente o padrão **Façade** é utilizado.
 - Para diminuir o acoplamento entre camadas (ou entre partições dentro de uma camada), o padrão **Factory Method** pode ser utilizado.
 - O padrão **Observer** também pode ser utilizado quando uma camada em certo nível precisa ser comunicar com outra de um nível superior.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- **Implantação física**
- **Arquitetura de implantação** representa a disposição física do sistema de software pelo hardware disponível.
- A divisão de um sistema em camadas é independente da sua disposição física.
 - As camadas de software podem estar fisicamente localizadas em uma única máquina, ou podem estar distribuídas por diversos processadores.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Alternativamente, essas camadas podem estar distribuídas fisicamente em vários processadores. (Por exemplo, quando a camada da lógica do negócio é dividida em duas ou mais máquinas.)
- O modelo que representa a arquitetura física é denominado ***modelo de implementação*** ou ***modelo da arquitetura física***.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- A arquitetura de implantação diz respeito à disposição dos subsistemas de um SSOO pelos nós de processamento disponíveis.
- Para sistemas simples, a arquitetura de implantação não tem tanta importância.
- Na modelagem de sistemas complexos, é fundamental conhecer quais são os componentes físicos do sistema, quais são as interdependências entre eles e de que forma as camadas lógicas do sistema são dispostas por esses componentes



MBA em Engenharia de Software a Distância

- **Alocação de camadas**
- Em um sistema construído segundo a arquitetura a cliente-servidor, é comum utilizar as definições das camadas lógicas como um guia para a alocação física dos subsistemas.
- Sendo assim, a cada nó de processamento são alocadas uma ou mais camadas lógicas.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Note que o termo *camada* é normalmente utilizado com dois sentidos diferentes:
 - Para significar uma camada lógica (*layer*)
 - Para significar uma camada física, esta última normalmente associada a um nó de processamento (*tier*).



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Vantagens da alocação das camadas lógicas a diferentes nós de processamento:
 - A divisão dos objetos permite um maior grau de manutenção e reutilização, porque sistemas de software construídos em camadas podem ser mais facilmente estendidos.
 - Sistemas em camadas também são mais adaptáveis a uma quantidade maior de usuários.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- No entanto, a divisão do sistema em camadas apresenta a desvantagem de *potencialmente* diminuir o desempenho do mesmo.
 - a cada camada, as representações dos objetos sofrem modificações, e essas modificações levam tempo para serem realizadas.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Um SSOO que divide a interação com o usuário e o acesso aos dados em dois subsistemas é denominado sistema cliente-servidor em duas camadas.
- A construção de sistemas em duas camadas é vantajosa quando o número de clientes não é tão grande.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- O surgimento da Internet causou problemas em relação à estratégia cliente-servidor em duas camadas.
 - Isso porque a idéia básica da Internet é permitir o acesso a variados recursos através de um programa navegador (browser).



MBA em Engenharia de Software a Distância



- A solução encontrada para o problema da arquitetura em duas camadas foi simplesmente dividir o sistemas em mais camadas de software.
- Entretanto, a idéia básica original permanece: dividir o processamento do sistema em diversos nós.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Na arquitetura **cliente-servidor** em **três camadas**:
 - A camada lógica de **apresentação** fica em um nó de processamento (conhecido como *presentation tier*)
 - As camadas lógicas da aplicação e do domínio ficam juntas em outro nó (camada física denominada *middle tier*).



MBA em Engenharia de Software a Distância

- A camada física do meio faz acesso a outra camada física, onde normalmente se encontra um SGBD.
 - Esta última camada física é chamada de *camada de dados* (*data tier*).
- Uma vez definidas as alocações das camadas lógicas aos nós de processamento, podemos fazer a representação gráfica com suporte da UML, através do **diagrama de implantação**.

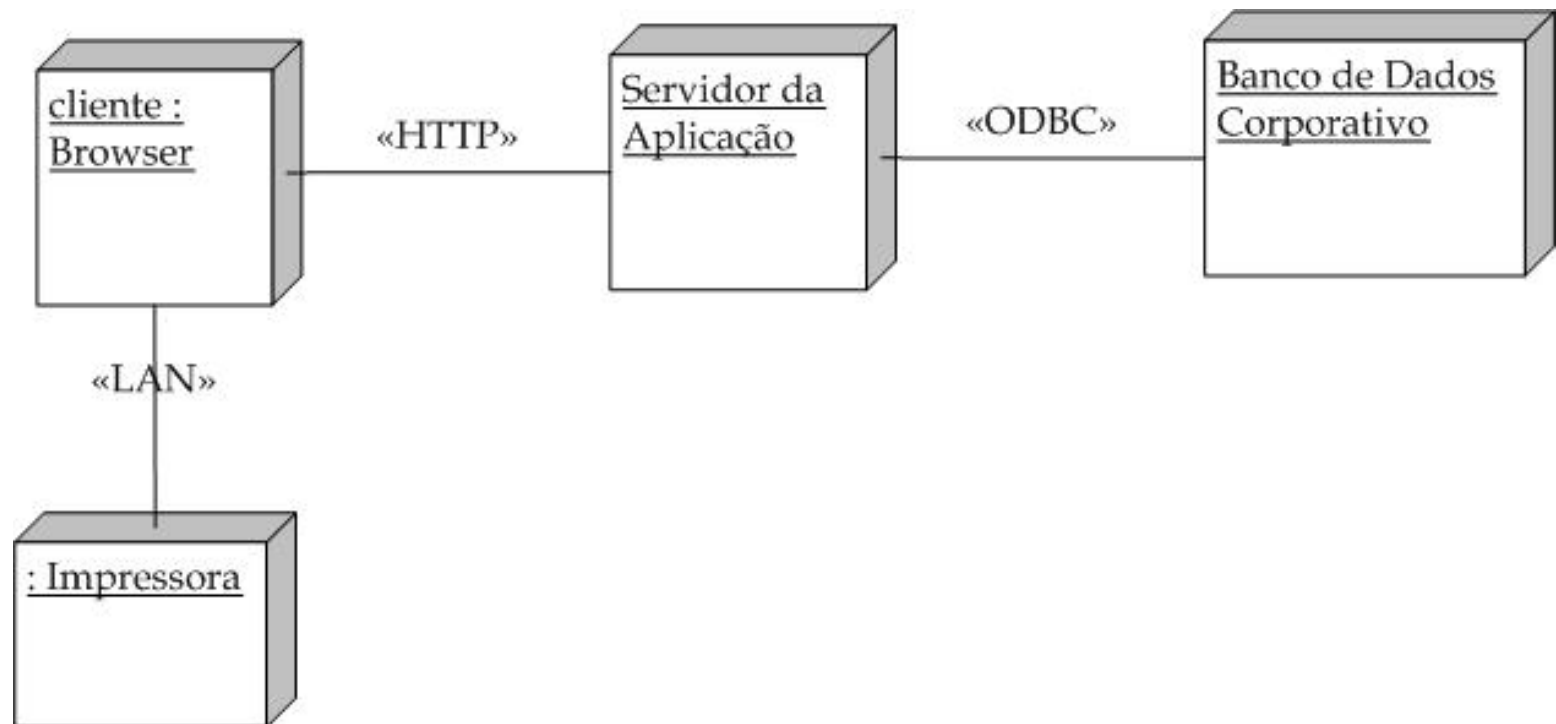


MBA em Engenharia de Software a Distância

- Os elementos desse diagrama são os **nós** e as **conexões**.
- Um nó representa um recurso computacional e normalmente possui uma memória e alguma capacidade de processamento.
- Os nós são ligados uns aos outros através de conexões.



MBA em Engenharia de Software a Distância



MBA em Engenharia de Software a Distância

- **Alocação de Componentes**
- Na arquitetura (alocação) física, devemos também definir quais os **componentes de software** de cada camada.
- Um componente de software é uma unidade que existe a tempo de execução, que pode ser utilizada na construção de vários sistemas e que pode ser substituída por outra unidade que tenha a mesma funcionalidade.



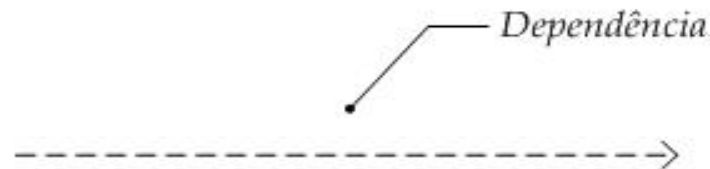
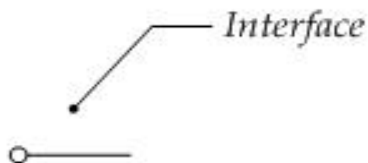
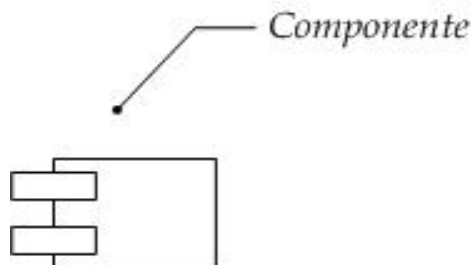
MBA em Engenharia de Software a Distância

- As tecnologias COM (Microsoft), CORBA (OMG) e EJB (Sun) são exemplos de tecnologias baseadas em componentes.
- Um componente provê acesso aos seus serviços através de uma **interface**.
 - Segundo o paradigma OO, um componente é composto de diversos objetos.
 - Nesse caso, a interface do componente é constituída de um ou mais serviços que as classes dos referidos objetos implementam.

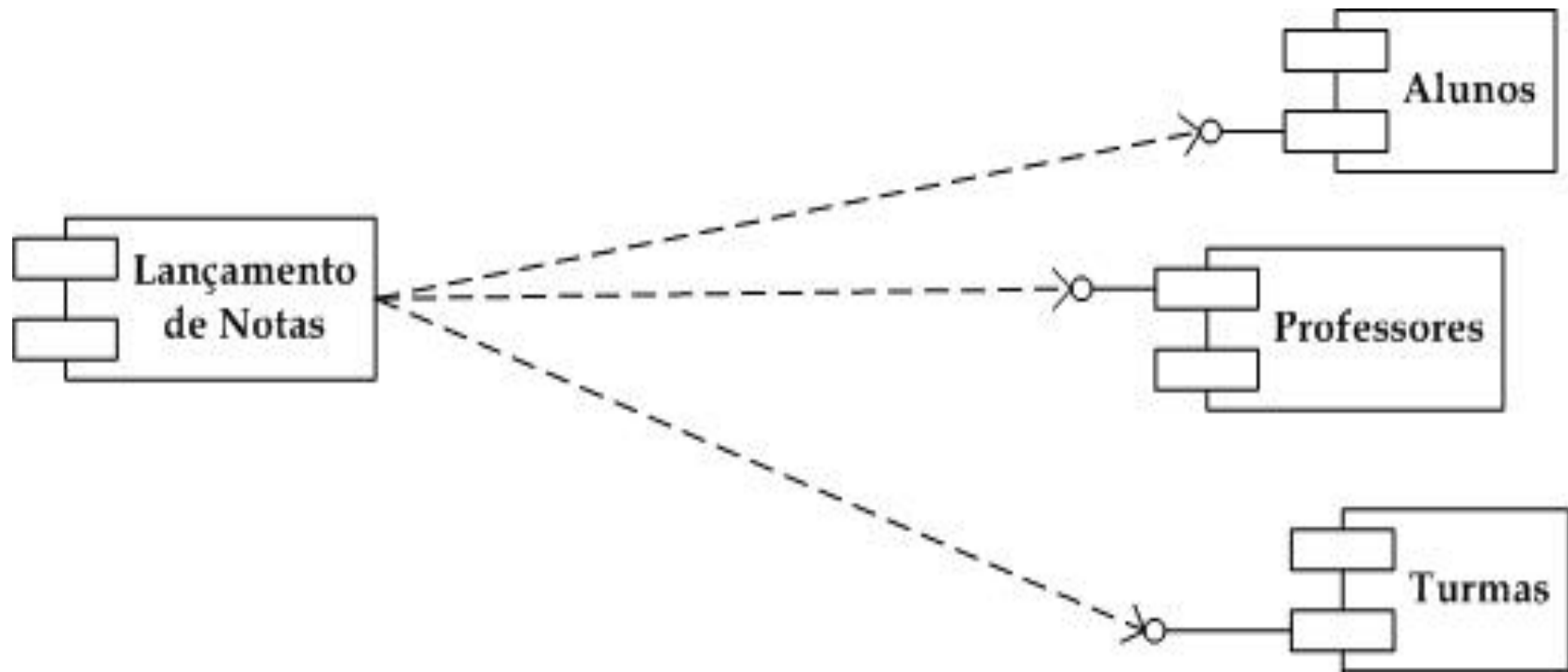


MBA em Engenharia de Software a Distância

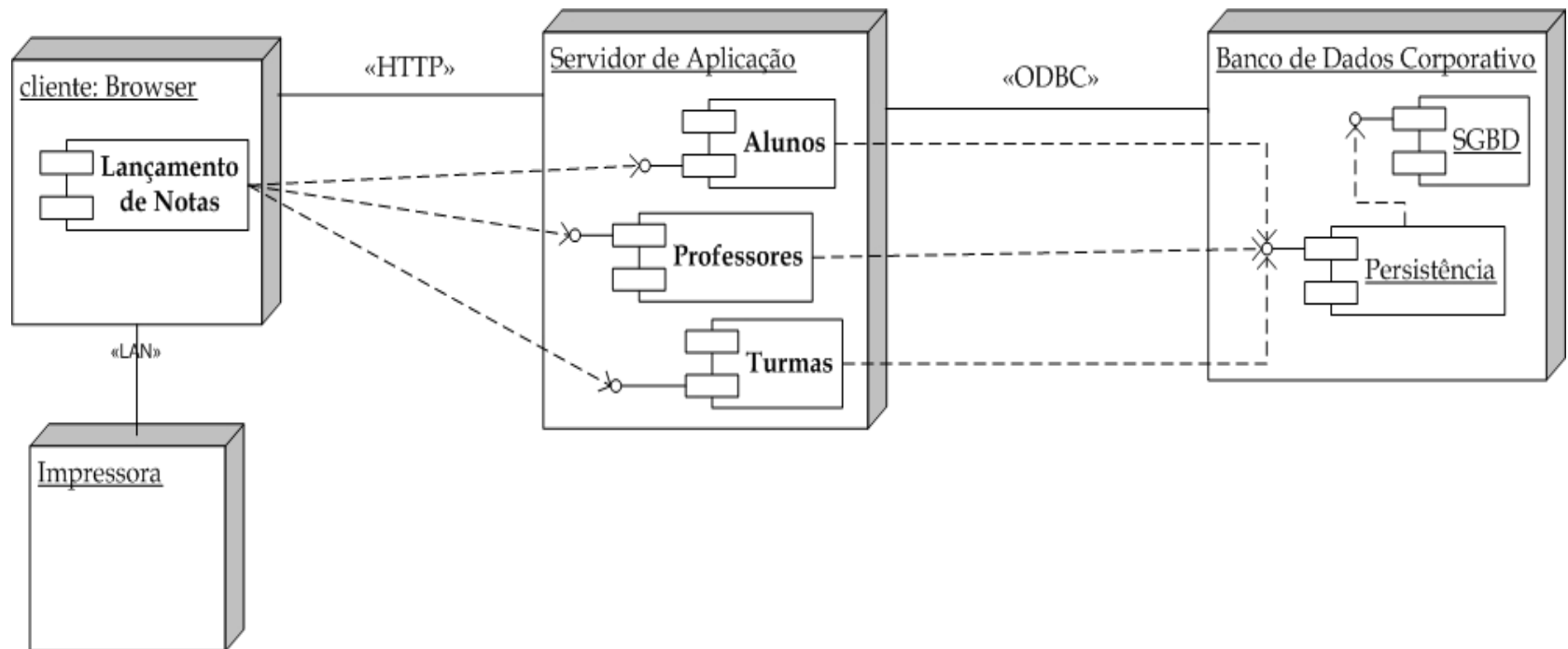
- A UML define uma forma gráfica para representar componentes visualmente, o diagrama de componentes.
- Esse diagrama mostra os vários componentes de software e suas dependências.



MBA em Engenharia de Software a Distância



MBA em Engenharia de Software a Distância



MBA em Engenharia de Software a Distância

- A atividade de alocação de componentes aos nós físicos só tem sentido para sistemas distribuídos.
 - Para sistemas que utilizam um único processador, não há necessidade desta atividade.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Um dos principais objetivos: distribuir a carga de processamento do sistema para aumentar o desempenho.
 - No entanto, nem sempre isso aumenta o desempenho.
 - Isso porque a sobrecarga de comunicação entre os nós pode anular os ganhos obtidos com a distribuição do processamento.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Envio de mensagem versus “distância”
 - dentro de um processo executando em um nó.
 - entre processos no mesmo nó.
 - ultrapassa as fronteiras de um nó para ser executada em outra máquina.
- Durante a alocação de componentes, o arquiteto de software deve considerar diversos fatores.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Fatores relacionados ao desempenho:
 - Utilização de dispositivos
 - Carga computacional
 - Capacidade de processamento dos nós
 - Realização de tarefas
 - Tempo de resposta



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Outros fatores:
 - Outros requisitos não funcionais do sistema
 - Segurança
 - Diferenças de plataformas
 - Características dos usuários do sistema
 - Necessidade ou benefícios da distribuição das camadas lógicas do sistema
 - Redundância



MBA em Engenharia de Software a Distância

- **Projeto da arquitetura no processo de desenvolvimento**
- A construção dos diagramas de componentes é iniciada na fase de elaboração (projeto da arquitetura) e refinada na fase de construção (projeto detalhado).
- A construção de diagramas de componentes se justifica para componentes de execução.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Não é recomendável usar diagramas de componentes para representar dependências de compilação entre os elementos do código fonte do sistema.
 - A maioria dos ambientes de desenvolvimento tem capacidade de manter as dependências entre códigos fonte, códigos objeto, códigos executáveis e páginas de script.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Só adiciona mais diagramas que terão que ser mantidos e que não terão uma real utilidade.
- Há também vários sistemas de gerenciamento de configurações e de versões de código.
- Em relação ao diagrama de implantação, sua construção tem início na fase de elaboração.



MBA em Engenharia de Software a Distância

- Na fase de construção, os componentes são adicionados aos diversos nós.
- Nem todo sistema necessita de diagramas de componentes ou diagramas de implantação.

