

Importância da Arquitetura de Software

ANALISANDO UM
SISTEMA WEB

Um primeiro exemplo

- Para entender melhor os objetivos desta disciplina, vamos usar como exemplo uma aplicação WEB simples desenvolvida usando “Vanilla JavaScript”
- Esta aplicação exemplo permite fazer consultas sobre os dados acadêmicos de alunos de uma escola qualquer
- A partir do número de matrícula permite consultar:
 - A frequência do aluno
 - A nota das últimas 3 provas
 - A média final do aluno
 - Verificar se o aluno foi aprovado ou não

Testando a aplicação

- Esta é a tela da aplicação

Informações do estudante

Entre a matricula do estudante:

Selecione a opção desejada:

Nenhuma ▾
Nenhuma
Frequencia
Notas parciais
Media final
Aprovacao



Informações do estudante

Entre a matricula do estudante:

Selecione a opção desejada:

Media final ▾

Aluno: 1003, media final: 5.67

Desenvolvimento de software

- Desenvolvimento de software é um processo complexo que requer conhecimentos diversos:
 - Linguagens de programação
 - Conhecimento sobre o domínio do negócio
 - Tecnologias diversas (GUI, WEB, DB etc)
 - ...

Arquitetura de software

- Diz respeito a forma como os componentes de um software são organizados
- É um aspecto muitas vezes negligenciado
- Alguns desenvolvedores entendem que é perda de tempo ficar planejando como o software será construído
- Acreditam que conhecendo as tecnologias envolvidas pode-se partir diretamente para a construção da aplicação
 - O código a seguir foi feito segundo esta visão



Sist. Acadêmico V1

```
<html>
<head>
  <title>Sistema Academico</title>
</head>
<body>
  <h1>Informações do estudante</h1>
  <p>Entre a matricula do estudante:</p>
  <input type="number" id="matriculaInformada">
  <p>Selecione a opção desejada:</p>
  <select id="opcaoDesejada" onchange="academico()">
    <option value="nenhuma">Nenhuma</option>
    <option value="frequencia">Frequencia</option>
    <option value="notas Parciais">Notas parciais</option>
    <option value="mediaFinal">Media final</option>
    <option value="aprovacao">Aprovacao</option>
  </select>
  <p id="resposta"></p>
```

```
<script>
function academico() {
  var poo = [];
  var totHorasPoo = 60;
  poo[0] = ["Carlos Borba", 10, 8, 7, 5, -1];
  poo[1] = ["Silvia Almeida", 6, 8, 7, 2, -1];
  poo[2] = ["Mariana Tomaz", 7, 9, 5, 0, -1];
  poo[3] = ["Juan Dornelles", 6, 6, 5, 7, 7];
  poo[4] = ["Mario Castilhos", 3, 10, 7, 1, 6];
  // Variaveis da função
  var matriculaInformada = document.getElementById("matriculaInformada").value;
  var selectElement = document.getElementById("opcaoDesejada");
  var opcaoDesejada = selectElement.options[selectElement.selectedIndex].value;
  var textoOpcaoDesejada = selectElement.options[selectElement.selectedIndex].text;
  var resposta = "";
```

Analise a
estrutura do
código

```
if (matriculaInformada < 1000 || matriculaInformada > 1004){
  document.getElementById("resposta").innerHTML = "Matricula invalida";
  return;
}
var matricula = matriculaInformada - 1000;
switch(opcaoDesejada){
  case "frequencia":
    var f = poo[matricula][4];
    var freq = ((totHorasPoo-(f*2))/totHorasPoo)*100;
    resposta += "frequencia: "+freq.toFixed(2)+"%";
    break;
  case "notas Parciais":
    resposta = "notas parciais: "+poo[matricula][1]+" ", "+poo[matricula][2]+" ", "+poo[matricula][3];
    break;
  case "mediaFinal":
    var media = (poo[matricula][1]+poo[matricula][2]+poo[matricula][3])/3;
    resposta = "media final: "+media.toFixed(2);
    break;
  case "aprovacao":
    // Frequencia
    var f = poo[matricula][4];
    var freq = ((totHorasPoo-(f*2))/totHorasPoo)*100;
    // Media
    var media = (poo[matricula][1]+poo[matricula][2]+poo[matricula][3])/3;
    if (freq >= 75 && media >= 7){
      resposta = "Aprovado";
    }else{
      resposta = "Reprovado";
    }
    break;
  default:
    resposta = "opção inválida!"
}
document.getElementById("resposta").innerHTML =
  "Aluno: " + matriculaInformada + ", "+resposta;
}
</script>
</body>
```



Analizando a Versão 1 do Sist. acadêmico

- O sistema funciona
- O sistema é eficiente
- **Então, qual o problema?????**
 - Como fazer para acrescentar uma interface de acesso por celular?
 - Como alterar a forma de acesso aos dados?
 - Quanto terei de mexer no código para alterar a formula de cálculo da média?
- Em resumo: o sistema é difícil de manter!!

Arquitetura = Manutabilidade = valor

(Martin, Robert C. - Clean Architecture)

If you give me a program that works perfectly but is impossible to change, then it won't work when the requirements change, and I won't be able to make it work. Therefore, the program will become useless.

If you give me a program that does not work but is easy to change, then I can make it work, and keep it working as requirements change. Therefore, the program will remain continually useful.

Analizando código

```
<html>
<head>
  <title>Sistema Academico</title>
</head>
<body>
```

```
  <h1>Informações do estudante</h1>
  <p>Entre a matricula do estudante:</p>
  <input type="number" id="matriculaInformada">
  <p>Selecione a opção desejada:</p>
  <select id="opcaoDesejada" onchange="academico()">
    <option value="nenhuma">Nenhuma</option>
    <option value="frequencia">Frequencia</option>
    <option value="notas Parciais">Notas parciais</option>
    <option value="mediaFinal">Media final</option>
    <option value="aprovacao">Aprovacao</option>
  </select>
  <p id="resposta"></p>
```

```
<script>
function academico() {
  var poo = [];
  var totHorasPoo = 60;
  poo[0] = ["Carlos Borba", 10, 8, 7, 5, -1];
  poo[1] = ["Silvia Almeida", 6, 8, 7, 2, -1];
  poo[2] = ["Mariana Tomaz", 7, 9, 5, 0, -1];
  poo[3] = ["Juan Dornelles", 6, 6, 5, 7, 7];
  poo[4] = ["Mario Castilhos", 3, 10, 7, 1, 6];
  // Variaveis da função
  var matriculaInformada = document.getElementById("matriculaInformada").value;
  var selectElement = document.getElementById("opcaoDesejada");
  var opcaoDesejada = selectElement.options[selectElement.selectedIndex].value;
  var textoOpcaoDesejada = selectElement.options[selectElement.selectedIndex].text;
  var resposta = "";
```

Descrição
HTML da
interface
com o
usuário

```
if (matriculaInformada < 1000 || matriculaInformada > 1004){
  document.getElementById("resposta").innerHTML = "Matricula invalida";
  return;
}
var matricula = matriculaInformada - 1000;
switch(opcaoDesejada){
  case "frequencia":
    var f = poo[matricula][4];
    var freq = ((totHorasPoo-(f*2))/totHorasPoo)*100;
    resposta += "frequencia: "+freq.toFixed(2)+"%";
    break;
  case "notas Parciais":
    resposta = "notas parciais: "+poo[matricula][1]+" ", "+poo[matricula][2]+" ", "+poo[matricula][3];
    break;
  case "mediaFinal":
    var media = (poo[matricula][1]+poo[matricula][2]+poo[matricula][3])/3;
    resposta = "media final: "+media.toFixed(2);
    break;
  case "aprovacao":
    // Frequencia
    var f = poo[matricula][4];
    var freq = ((totHorasPoo-(f*2))/totHorasPoo)*100;
    // Media
    var media = (poo[matricula][1]+poo[matricula][2]+poo[matricula][3])/3;
    if (freq >= 75 && media >= 7){
      resposta = "Aprovado";
    }else{
      resposta = "Reprovado";
    }
    break;
  default:
    resposta = "opção inválida!"
}
document.getElementById("resposta").innerHTML =
  "Aluno: " + matriculaInformada + ", "+resposta;
}
</script>
</body>
```



Analizando código

```
<html>
<head>
  <title>Sistema Academico</title>
</head>
<body>
  <h1>Informações do estudante</h1>
  <p>Entre a matricula do estudante:</p>
  <input type="number" id="matriculaInformada">
  <p>Selecione a opção desejada:</p>
  <select id="opcaoDesejada" onchange="academico()">
    <option value="nenhuma">Nenhuma</option>
    <option value="frequencia">Frequencia</option>
    <option value="notasParciais">Notas parciais</option>
    <option value="mediaFinal">Media final</option>
    <option value="aprovacao">Aprovacao</option>
  </select>
  <p id="resposta"></p>
```

```
<script>
function academico() {
  var poo = [];
  var totHorasPoo = 60;
  poo[0] = ["Carlos Borba", 10, 8, 7, 5, -1];
  poo[1] = ["Silvia Almeida", 6, 8, 7, 2, -1];
  poo[2] = ["Mariana Tomaz", 7, 9, 5, 0, -1];
  poo[3] = ["Juan Dornelles", 6, 6, 5, 7, 7];
  poo[4] = ["Mario Castilhos", 3, 10, 7, 1, 6];
  // Variaveis da função
  var matriculaInformada = document.getElementById("matriculaInformada").value;
  var selectElement = document.getElementById("opcaoDesejada");
  var opcaoDesejada = selectElement.options[selectElement.selectedIndex].value;
  var textoOpcaoDesejada = selectElement.options[selectElement.selectedIndex].text;
  var resposta = "";
```

Definição da
“base de dados”
junto das regras
de negócio

```
if (matriculaInformada < 1000 || matriculaInformada > 1004){
  document.getElementById("resposta").innerHTML = "Matricula invalida";
  return;
}
var matricula = matriculaInformada - 1000;
switch(opcaoDesejada){
  case "frequencia":
    var f = poo[matricula][4];
    var freq = ((totHorasPoo-(f*2))/totHorasPoo)*100;
    resposta += "frequencia: "+freq.toFixed(2)+"%";
    break;
  case "notasParciais":
    resposta = "notas parciais: "+poo[matricula][1]+" , "+poo[matricula][2]+" , "+poo[matricula][3];
    break;
  case "mediaFinal":
    var media = (poo[matricula][1]+poo[matricula][2]+poo[matricula][3])/3;
    resposta = "media final: "+media.toFixed(2);
    break;
  case "aprovacao":
    // Frequencia
    var f = poo[matricula][4];
    var freq = ((totHorasPoo-(f*2))/totHorasPoo)*100;
    // Media
    var media = (poo[matricula][1]+poo[matricula][2]+poo[matricula][3])/3;
    if (freq >= 75 && media >= 7){
      resposta = "Aprovado";
    }else{
      resposta = "Reprovado";
    }
    break;
  default:
    resposta = "opção inválida!"
}
document.getElementById("resposta").innerHTML =
  "Aluno: " + matriculaInformada + " , "+resposta;
}
</script>
</body>
```



Analizando código

```
<html>
<head>
  <title>Sistema Academico</title>
</head>
<body>
  <h1>Informações do estudante</h1>
  <p>Entre a matricula do estudante:</p>
  <input type="number" id="matriculaInformada">
  <p>Selecione a opção desejada:</p>
  <select id="opcaoDesejada" onchange="academico()">
    <option value="nenhuma">Nenhuma</option>
    <option value="frequencia">Frequencia</option>
    <option value="notas Parciais">Notas parciais</option>
    <option value="mediaFinal">Media final</option>
    <option value="aprovacao">Aprovacao</option>
  </select>
  <p id="resposta"></p>
```

```
<script>
function academico() {
  var poo = [];
  var totHorasPoo = 60;
  poo[0] = ["Carlos Borba", 10, 8, 7, 5, -1];
  poo[1] = ["Silvia Almeida", 6, 8, 7, 2, -1];
  poo[2] = ["Mariana Tomaz", 7, 9, 5, 0, -1];
  poo[3] = ["Juan Dornelles", 6, 6, 5, 7, 7];
  poo[4] = ["Mario Castilhos", 3, 10, 7, 1, 6];
  // Variaveis da função
  var matriculaInformada = document.getElementById("matriculaInformada").value;
  var selectElement = document.getElementById("opcaoDesejada");
  var opcaoDesejada = selectElement.options[selectElement.selectedIndex].value;
  var textoOpcaoDesejada = selectElement.options[selectElement.selectedIndex].text;
  var resposta = "";
```

Interface com o
usuário
misturada com
as regras de
negócio

```
if (matriculaInformada < 1000 || matriculaInformada > 1004){
  document.getElementById("resposta").innerHTML = "Matricula invalida";
  return;
}
var matricula = matriculaInformada - 1000;
switch(opcaoDesejada){
  case "frequencia":
    var f = poo[matricula][4];
    var freq = ((totHorasPoo-(f*2))/totHorasPoo)*100;
    resposta += "frequencia: "+freq.toFixed(2)+"%";
    break;
  case "notas Parciais":
    resposta = "notas parciais: "+poo[matricula][1]+" ", "+poo[matricula][2]+" ", "+poo[matricula][3];
    break;
  case "mediaFinal":
    var media = (poo[matricula][1]+poo[matricula][2]+poo[matricula][3])/3;
    resposta = "media final: "+media.toFixed(2);
    break;
  case "aprovacao":
    // Frequencia
    var f = poo[matricula][4];
    var freq = ((totHorasPoo-(f*2))/totHorasPoo)*100;
    // Media
    var media = (poo[matricula][1]+poo[matricula][2]+poo[matricula][3])/3;
    if (freq >= 75 && media >= 7){
      resposta = "Aprovado";
    }else{
      resposta = "Reprovado";
    }
    break;
  default:
    resposta = "opção inválida!"
}
document.getElementById("resposta").innerHTML =
  "Aluno: " + matriculaInformada + ", "+resposta;
}
</script>
</body>
```



Analizando código

```
<html>
<head>
  <title>Sistema Academico</title>
</head>
<body>
  <h1>Informações do estudante</h1>
  <p>Entre a matricula do estudante:</p>
  <input type="number" id="matriculaInformada">
  <p>Selecione a opção desejada:</p>
  <select id="opcaoDesejada" onchange="academico()">
    <option value="nenhuma">Nenhuma</option>
    <option value="frequencia">Frequencia</option>
    <option value="notas Parciais">Notas parciais</option>
    <option value="mediaFinal">Media final</option>
    <option value="aprovacao">Aprovacao</option>
  </select>
  <p id="resposta"></p>

<script>
  function academico() {
    var poo = [];
    var totHorasPoo = 60;
    poo[0] = ["Carlos Borba", 10, 8, 7, 5, -1];
    poo[1] = ["Silvia Almeida", 6, 8, 7, 2, -1];
    poo[2] = ["Mariana Tomaz", 7, 9, 5, 0, -1];
    poo[3] = ["Juan Dornelles", 6, 6, 5, 7, 7];
    poo[4] = ["Mario Castilhos", 3, 10, 7, 1, 6];
    // Variaveis da função
    var matriculaInformada = document.getElementById("matriculaInformada").value;
    var selectElement = document.getElementById("opcaoDesejada");
    var opcaoDesejada = selectElement.options[selectElement.selectedIndex].value;
    var textoOpcaoDesejada = selectElement.options[selectElement.selectedIndex].text;
    var resposta = "";
```

Regras de negócio
com trechos
duplicados

```
if (matriculaInformada < 1000 || matriculaInformada > 1004){
  document.getElementById("resposta").innerHTML = "Matricula invalida";
  return;
}
var matricula = matriculaInformada - 1000;
switch(opcaoDesejada){
  case "frequencia":
    var f = poo[matricula][4];
    var freq = ((totHorasPoo-(f*2))/totHorasPoo)*100;
    resposta += "frequencia: "+freq.toFixed(2)+"%";
    break;
  case "notas Parciais":
    resposta = "notas parciais: "+poo[matricula][1]+" "+poo[matricula][2]+" "+poo[matricula][3];
    break;
  case "mediaFinal":
    var media = (poo[matricula][1]+poo[matricula][2]+poo[matricula][3])/3;
    resposta = "media final: "+media.toFixed(2);
    break;
  case "aprovacao":
    // Frequencia
    var f = poo[matricula][4];
    var freq = ((totHorasPoo-(f*2))/totHorasPoo)*100;
    // Media
    var media = (poo[matricula][1]+poo[matricula][2]+poo[matricula][3])/3;
    if (freq >= 75 && media >= 7){
      resposta = "Aprovado";
    }else{
      resposta = "Reprovado";
    }
    break;
  default:
    resposta = "opção inválida!"
}
document.getElementById("resposta").innerHTML =
  "Aluno: " + matriculaInformada + ", "+resposta;
}
</script>
</body>
```



Analizando código

```
<html>
<head>
  <title>Sistema Academico</title>
</head>
<body>
  <h1>Informações do estudante</h1>
  <p>Entre a matricula do estudante:</p>
  <input type="number" id="matriculaInformada">
  <p>Selecione a opção desejada:</p>
  <select id="opcaoDesejada" onchange="academico()">
    <option value="nenhuma">Nenhuma</option>
    <option value="frequencia">Frequencia</option>
    <option value="notasParciais">Notas parciais</option>
    <option value="mediaFinal">Media final</option>
    <option value="aprovacao">Aprovacao</option>
  </select>
  <p id="resposta"></p>
```

```
<script>
function academico() {
  var poo = [];
  var totHorasPoo = 60;
  poo[0] = ["Carlos Borba", 10, 8, 7, 5, -1];
  poo[1] = ["Silvia Almeida", 6, 8, 7, 2, -1];
  poo[2] = ["Mariana Tomaz", 7, 9, 5, 0, -1];
  poo[3] = ["Juan Dornelles", 6, 6, 5, 7, 7];
  poo[4] = ["Mario Castilhos", 3, 10, 7, 1, 6];
  // Variaveis da função
  var matriculaInformada = document.getElementById("matriculaInformada").value;
  var selectElement = document.getElementById("opcaoDesejada");
  var opcaoDesejada = selectElement.options[selectElement.selectedIndex].value;
  var textoOpcaoDesejada = selectElement.options[selectElement.selectedIndex].text;
  var resposta = "";
```

Exibição dos
resultado

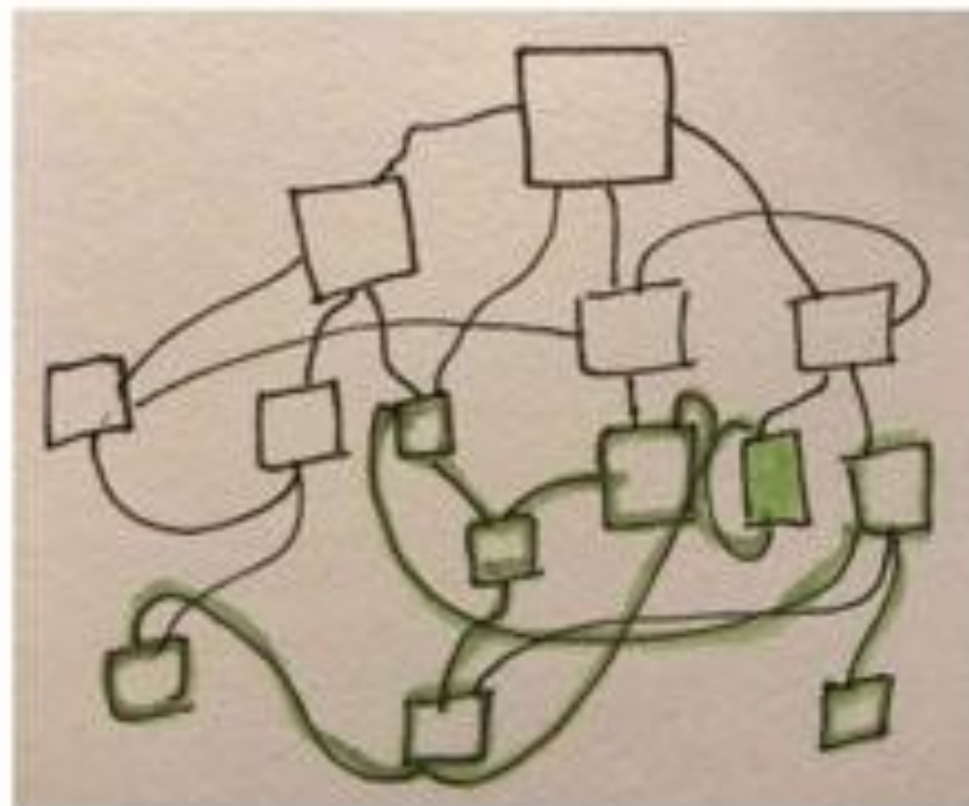
```
if (matriculaInformada < 1000 || matriculaInformada > 1004){
  document.getElementById("resposta").innerHTML = "Matricula invalida";
  return;
}
var matricula = matriculaInformada - 1000;
switch(opcaoDesejada){
  case "frequencia":
    var f = poo[matricula][4];
    var freq = ((totHorasPoo-(f*2))/totHorasPoo)*100;
    resposta += "frequencia: "+freq.toFixed(2)+"%";
    break;
  case "notasParciais":
    resposta = "notas parciais: "+poo[matricula][1]+" ", "+poo[matricula][2]+" ", "+poo[matricula][3];
    break;
  case "mediaFinal":
    var media = (poo[matricula][1]+poo[matricula][2]+poo[matricula][3])/3;
    resposta = "media final: "+media.toFixed(2);
    break;
  case "aprovacao":
    // Frequencia
    var f = poo[matricula][4];
    var freq = ((totHorasPoo-(f*2))/totHorasPoo)*100;
    // Media
    var media = (poo[matricula][1]+poo[matricula][2]+poo[matricula][3])/3;
    if (freq >= 75 && media >= 7){
      resposta = "Aprovado";
    }else{
      resposta = "Reprovado";
    }
    break;
  default:
    resposta = "opção inválida!"
}
document.getElementById("resposta").innerHTML =
  "Aluno: " + matriculaInformada + ", "+resposta;
}
</script>
</body>
```



Revisando ...

- A aplicação funciona adequadamente?
 - Sim
- A aplicação é fácil de manter?
 - Não
- Porque?
 - Mistura a lógica de apresentação com as regras de negócio
 - As regras de negócio estão todas codificadas em uma única função dificultando o reuso e a manutenção
 - Mistura a lógica de apresentação com o acesso aos dados

Big Ball of Mud Architecture



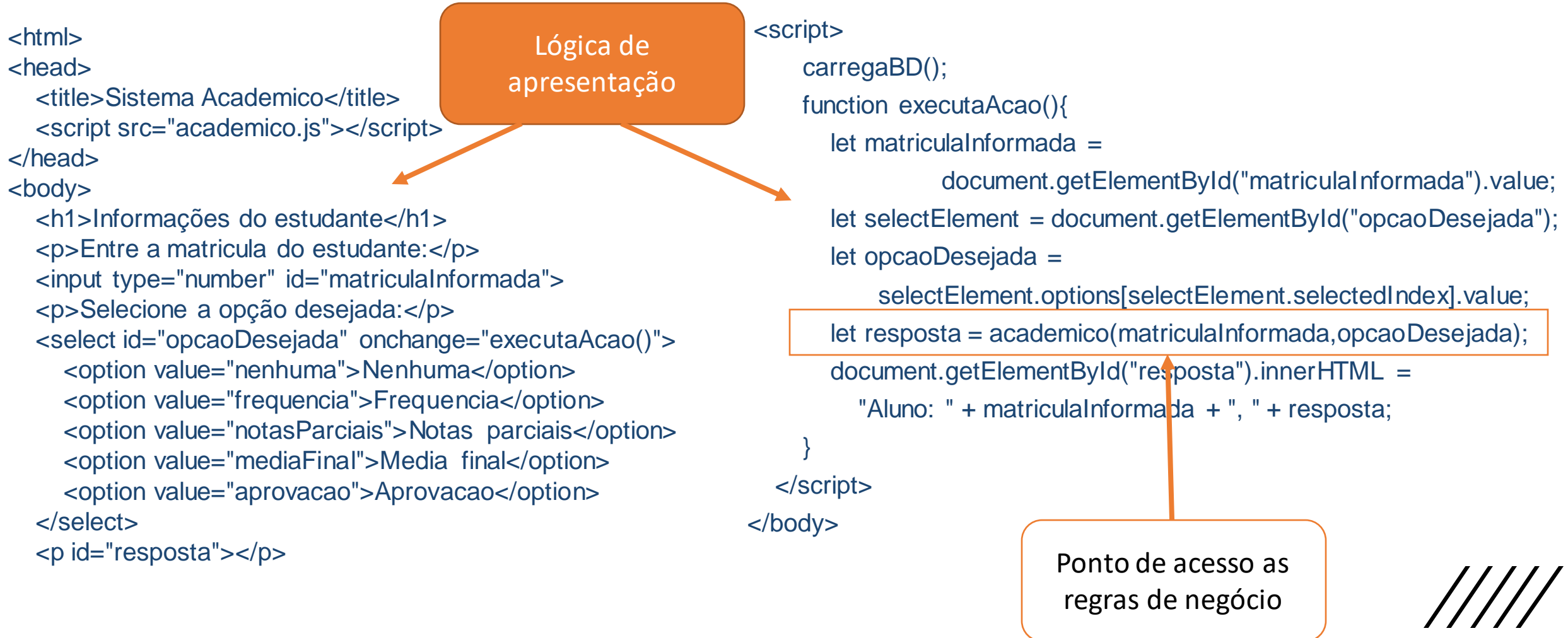
“You reach for the banana, and get the entire gorilla”
– Michael Stahl

Como resolver os problemas levantados

- Decompor o software em componentes menores
 - Isolar a lógica de apresentação
 - Isolar o acesso aos dados
 - Isolar as regras de negócio
 - Decompor as regras em funções que façam apenas “uma coisa”



Revisando: isolando a apresentação





Revisando: isolando acesso a dados

```
let poo = [];
```

```
let totHorasPoo = 60;
```

```
function carregaBD() {
```

```
    //      Nome,          nP1,nP2,nP3,faltas,exame
```

```
    poo[0] = ["Carlos Borba", 10, 8, 7, 5, -1];
```

```
    poo[1] = ["Silvia Almeida", 6, 8, 7, 2, -1];
```

```
    poo[2] = ["Mariana Tomaz", 7, 9, 5, 0, -1];
```

```
    poo[3] = ["Juan Dornelles", 6, 6, 5, 7, 7];
```

```
    poo[4] = ["Mario Castilhos", 3, 10, 7, 1, 6];
```

```
}
```



Eventualmente essa
função pode acessar
um SGBD





Revisando: isolando regras de negócio

```
function frequencia(matricula){
  f = poo[matricula][4];
  freq = ((totHorasPoo - (f * 2)) / totHorasPoo) * 100;
  return freq;
}

function media(matricula){
  return (poo[matricula][1] + poo[matricula][2] + poo[matricula][3]) / 3;
}

function aprovado(matricula){
  let freq = frequencia(matricula);
  let mediaCalc = media(matricula);
  let resposta = "none";
  if (freq >= 75 && mediaCalc >= 7) {
    resposta = "Aprovado";
  } else {
    resposta = "Reprovado";
  }
  return resposta;
}
```

Funções que fazem apenas uma coisa

```
function academico(matriculaInformada,opcaoDesejada) {
  let resposta = "";
  if (matriculaInformada < 1000 || matriculaInformada > 1004) {
    return "Matricula invalida";
  }
  let matricula = matriculaInformada - 1000;
  switch (opcaoDesejada) {
    case "frequencia":
      resposta += "frequencia: " + frequencia(matricula).toFixed(2) + "%";
      break;
    case "notasParciais":
      resposta = "notas parciais: " + poo[matricula][1] + ", " + poo[matricula][2] + ", " + poo[matricula][3];
      break;
    case "mediaFinal":
      let medCalc = media(matricula);
      resposta = "media final: " + medCalc.toFixed(2);
      break;
    case "aprovacao":
      resposta = aprovado(matricula);
      break;
    default:
      resposta = "opção inválida!"
  }
  return resposta;
}
```

Funções evitam duplicidade de código

Parametrização

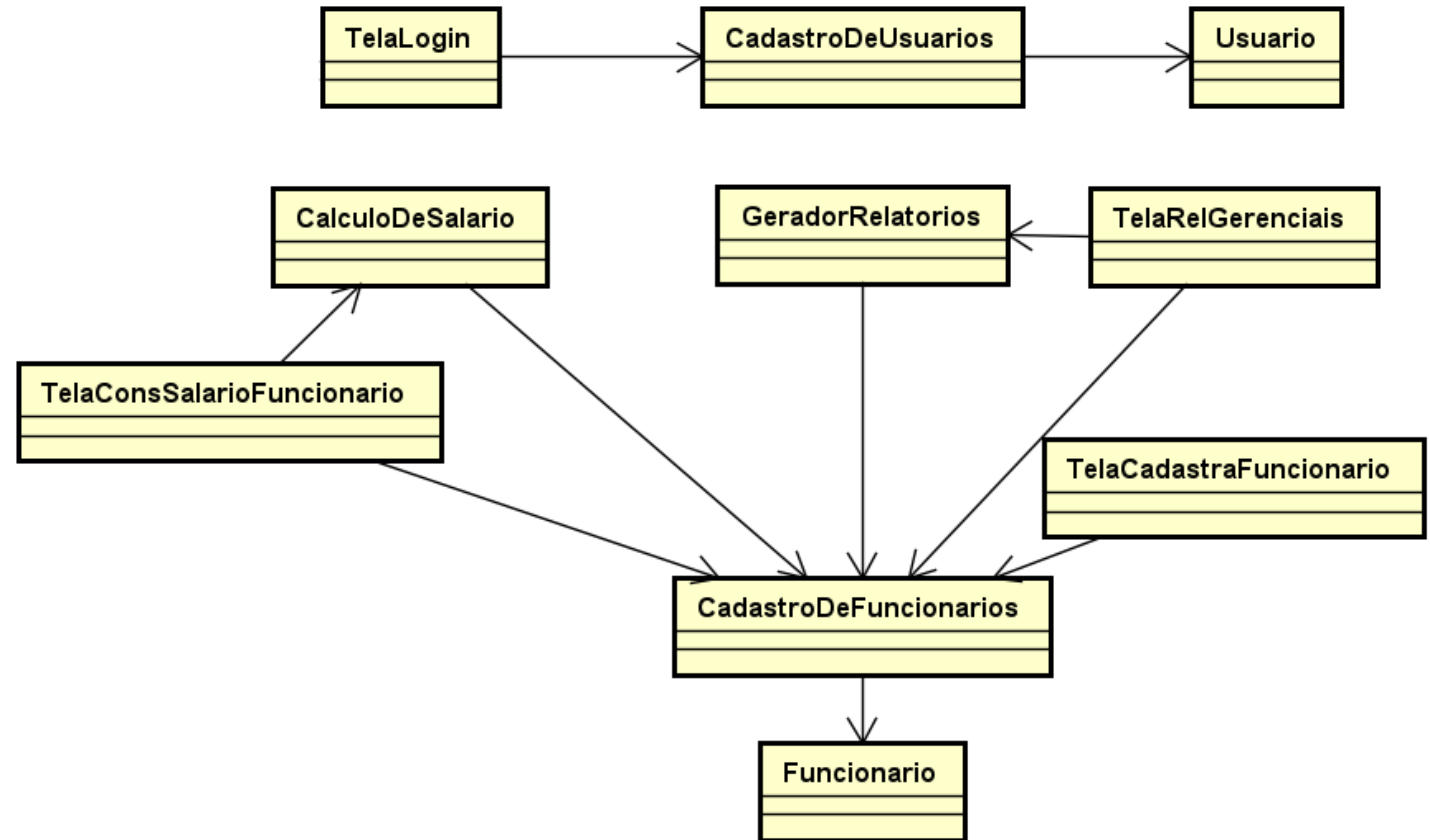


Conclusão

Com um mínimo de planejamento o sistema ficou muito mais fácil de manter !!

Resumindo: o que é “arquitetura de software”?

- Arquitetura é a organização fundamental de um sistema de software embutida em seus **componentes**, seus relacionamentos entre si e com o ambiente e os princípios que guiam seu design e evolução



Relembrando: porque a arquitetura de software é necessária?

Os primeiros desenvolvedores
não costumavam planejar a
arquitetura dos softwares

Parecia não fazer sentido perder
tempo planejando e partia-se
direto para a prototipação

A medida que o software crescia,
porém, tornava-se difícil de
manter → **Big Ball of Mud**

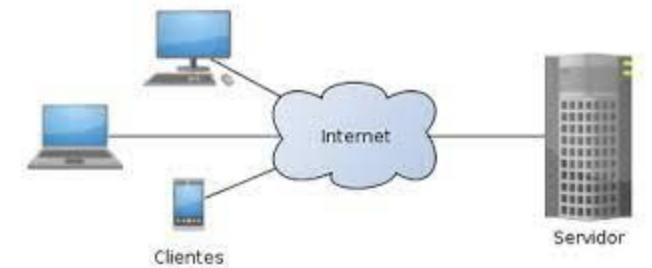
O custo de manutenção passou a
crescer dramaticamente

Aspectos arquiteturais

- Organização interna do código
 - Como as diversas unidades de código (funções, classes etc) estão organizados
- Implantação
 - Onde os diferentes módulos executáveis estão localizados (na mesma máquina ou distribuídos, como trocam informações, onde as informações são persistidas)
- Tecnologia
 - Que tecnologias serão utilizadas

Arquitetura clássica de sistemas WEB

- Módulo “Frontend”
 - Uma aplicação cliente “magro”
 - Tipicamente roda em um browser ou “app” de celular
 - Responsável pela interação com o usuário
- Módulo “Backend”
 - Executa em um servidor
 - Tipicamente provê a lógica de negócios e o acesso aos dados



Objetivos da disciplina

- Desenvolvimento de sistemas backend
 - Tecnologia
 - Java
 - Spring-Boot
 - Arquitetura
 - Arquitetura interna dos módulos visando facilidade de manutenção
 - Padrões de projeto
 - Princípios SOLID
 - Padrões Arquiteturais
 - Camadas, DDD, CLEAN
 - Arquitetura de implantação
 - Arquitetura de serviços (monolito)
 - Arquitetura de micros serviços

