

Teste de Software:

Teste Funcional

Simone Senger Souza
ICMC/USP

Teste de Software

- *Objetivo?*
- *Quando testar?*
- *O que usar para testar?*
- *Quando parar de testar?*

Teste de Software

- Teste Funcional
- Critérios de teste funcional
 - Particionamento em classes de equivalência
 - Análise do valor limite

Particionamento em Classes de Equivalência

- Divide os domínios de entrada e saída do programa em classes de dados.
 - Em princípio, todos os elementos de uma classe devem se comportar de maneira equivalente.
 - **Classes de equivalência.**
- Os casos de teste são derivados a partir das classes de equivalência.

Particionamento em Classes de Equivalência

- Passos

1. Identifique as classes de equivalência.
2. Atribua um número único a cada classe de equivalência identificada.
3. Até que todas as classes de equivalência **válidas** tenham sido cobertas, escreva um novo caso de teste incluindo o maior número possível de classes *válidas* que ainda não foram cobertas.
4. Até que todas as classes de equivalência **inválidas** tenham sido cobertas, escreva um caso de teste para cada uma, e somente uma, classe *inválida* não coberta.

Determinação das Classes de Equivalência

- Se uma entrada especifica uma faixa, então uma classe válida e duas inválidas devem ser selecionadas.
 - Condição: $0 < x < 10$
 - Classe válida: $0 < x < 10$
 - Classe inválida: $x \leq 0$
 - Classe inválida: $x \geq 10$

Determinação das Classes de Equivalência

- Se a entrada especifica um número de valores, então uma classe válida e duas inválidas devem ser identificadas.
 - Condição: imóvel pode possuir de um a seis proprietários
 - Classe válida:
 - de um a seis proprietários
 - Classe inválida:
 - nenhum proprietário
 - mais de 6 proprietários

Determinação das Classes de Equivalência

- Se a entrada especifica um conjunto de valores, e suspeita-se que eles são tratados de maneira diferente, então deve ser identificada uma classe válida para cada valor e uma única classe inválida.
 - Condição: veículo deve ser: ônibus, caminhão, táxi, veículo de passeio ou motocicleta.
 - Classes válidas: ônibus, caminhão, táxi, veículo de passeio e motocicleta.
 - Classe inválida: trailer.

Determinação das Classes de Equivalência

- Se a entrada especifica uma determinada situação, devem ser identificadas uma classe válida e uma classe inválida.
 - Condição: primeiro caractere de um identificador deve ser uma letra.
 - Classe válida: primeiro caractere igual a letra.
 - Classe inválida: primeiro caractere diferente de letra.

Determinação das Classes de Equivalência

- Se uma entrada especifica uma condição booleana, então uma classe válida e uma inválida devem ser selecionadas.
 - Condição: os valores de entrada são inteiros positivos.
 - Classe válida: valor de entrada > 0
 - Classe inválida: valor de entrada ≤ 0

Particionamento em Classes de Equivalência

- Passos

1. Identifique as classes de equivalência.
2. Atribua um número único a cada classe de equivalência identificada.
3. Até que todas as classes de equivalência **válidas** tenham sido cobertas, escreva um novo caso de teste incluindo o maior número possível de classes **válidas** que ainda não foram cobertas.
4. Até que todas as classes de equivalência **inválidas** tenham sido cobertas, escreva um caso de teste para cada uma, e somente uma, classe **inválida** não coberta.

Particionamento em Classes de Equivalência

- Especificação do programa *Identifier*:

O programa deve determinar se um identificador é válido ou não em *Silly Pascal* (uma estranha variante do Pascal). Um identificador válido deve começar com uma letra e conter apenas letras ou dígitos. Além disso, deve ter no mínimo 1 caractere e no máximo 6 caracteres de comprimento.

- Exemplo:

abc12 (válido)

cont*1 (inválido)

1soma (inválido)

a123456 (inválido)

Particionamento em Classes de Equivalência

- Classes de equivalência

Condições de Entrada	Classes Válidas	Classes Inválidas
Tamanho t do identificador	$1 \leq t \leq 6$ (1)	$t > 6$ (2) $t < 1$ (3)
Primeiro caractere c é uma letra	Sim (4)	Não (5)
Só contém caracteres válidos	Sim (6)	Não (7)

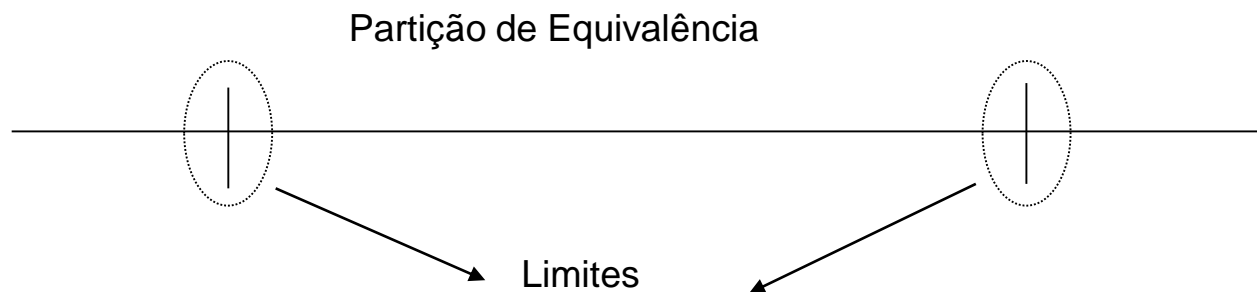
- Exemplo de Conjunto de Casos de Teste

$T_0 = \{(a1, \text{Válido}), (2B3, \text{Inválido}), (Z-12, \text{Inválido}), (A1b2C3d, \text{Inválido})\}, (\text{vazio}, \text{Inválido})$

(1, 4, 6) (5) (7) (2) (3)

Análise do Valor Limite

- Complementa o Particionamento de Equivalência.
 - Fonte propícia a erros – os **limites** de uma classe ou partição de equivalência.



Determinação dos Limites

- Se uma entrada especifica uma faixa limitada pelos valores x e y , então casos de teste devem ser projetados com os valores x e y e também com valores imediatamente inferiores e superiores a x e y .
 - Se a faixa de entrada é $-1.0 < t < 1.0$, devem ser criados casos de teste com valores de t igual a -1.0 , 1.0 , -1.1 , 1.1 .

Determinação dos Limites

- Se uma entrada especifica um número de valores, então...
 - Casos de teste devem ser derivados para se exercitar o número máximo e o número mínimo de valores.
 - Valores imediatamente acima e abaixo do número máximo e mínimo também devem ser exercitados por casos de teste.
 - Se um arquivo de entrada pode conter 1 a 25 registros, escreva casos de teste com 0, 1, 25 e 26 registros.

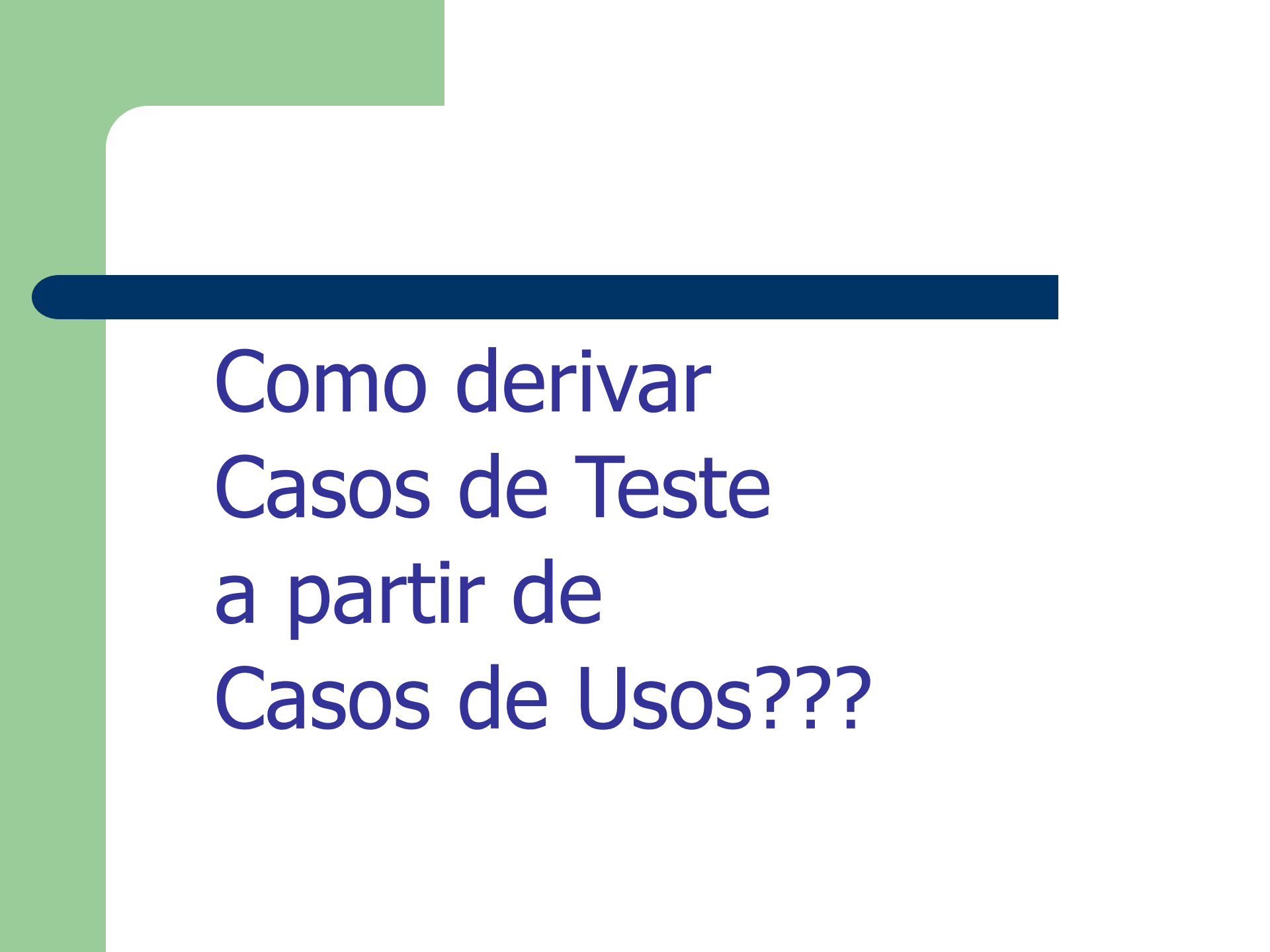
Análise do Valor Limite

- Limites

Condições de Entrada	Classes Válidas	Classes Inválidas	
Tamanho t do identificador	$1 \leq t \leq 6$ (1)	$t > 6$ (2)	$t < 1$ (3)
Primeiro caractere c é uma letra	Sim (4)	Não (5)	
Só contém caracteres válidos	Sim (6)	Não (7)	

- Tamanho do identificador.

- Os valores 0, 1, 6 e 7.



Como derivar
Casos de Teste
a partir de
Casos de Usos???

Casos de Teste e Casos de Uso

- Para derivar casos de teste a partir de casos de uso, utilizam-se os **cenários** desenvolvidos para os casos de uso com técnicas de **teste funcionais**.
 - Técnicas Funcionais:
 - Particionamento em classes de equivalência.
 - Análise do valor limite.

Sacar Dinheiro do Caixa Eletrônico

- **Caso de Uso:** Sacar Dinheiro
- **Ator principal:** Cliente do *BancoXYZ*
- **Tipo:** primário, essencial
- **Descrição:** Cliente cadastrado no banco fornece senhas no caixa eletrônico e saca dinheiro caso tenha saldo na conta.

Sacar Dinheiro do Caixa Eletrônico

- **Pré-condições:** Cliente possui conta no *BancoXYZ*; senhas de acesso cadastradas.
- **Pós-condições:** Saldo devidamente atualizado.
- **Regra de negócios:** Valores de saque devem ser múltiplos de 5, sem centavos.

Sacar Dinheiro do Caixa Eletrônico

- **Sequência típica de eventos:**
 1. Cliente insere o cartão no caixa eletrônico e introduz primeira senha.
 2. Sistema aprova conta descrita no cartão e a senha introduzida.
 3. Cliente seleciona valor a ser sacado.
 4. Sistema verifica que há saldo na conta e solicita segunda senha.
 5. Cliente fornece segunda senha.
 6. Sistema aprova senha e fornece o valor solicitado.

Sacar Dinheiro do Caixa Eletrônico

- **Sequências alternativas**
 - A1 – Linha 1: Primeira senha incorreta. Emitir mensagem de erro.
 - A2 – Linha 5: Segunda senha incorreta. Emitir mensagem de erro.
 - A3 – Linha 4: Falta de saldo. Emitir mensagem de erro.

Casos de Teste e Casos de Uso

■ Passos

1. Identificar as condições de entrada do caso de uso.
2. Identificar os cenários.
3. Para cada cenário desenvolver casos de teste variando as classes de equivalência e os valores limites, quando possível.
4. Adicionar valores para os casos de teste.

Casos de Teste e Casos de Uso

■ Passos

1. Identificar as condições de entrada do caso de uso.
2. Identificar os cenários.
3. Para cada cenário desenvolver casos de teste variando as classes de equivalência e os valores limites, quando possível.
4. Adicionar valores para os casos de teste.

Casos de Teste e Casos de Uso

- **Condições de entrada** para o caso de uso Sacar Dinheiro do Caixa Eletrônico:
 - **Conta:** válida e inválida.
 - **Senha 1:** válida e inválida.
 - **Senha 2:** válida e inválida.
 - **Saque:** $< \text{saldo}$; $= \text{saldo}$; e $> \text{saldo}$.
 - **Saldo:** > 0 ; < 0 e $= 0$.

Casos de Teste e Casos de Uso

■ Passos

1. Identificar as condições de entrada do caso de uso.
2. Identificar os cenários.
3. Para cada cenário desenvolver casos de teste variando as classes de equivalência e os valores limites, quando possível.
4. Adicionar valores para os casos de teste.

Casos de Teste e Casos de Uso

- **Cenários** para o caso de uso Sacar Dinheiro do Caixa Eletrônico:
 - **Sequência típica de eventos**, *happy day scenario*:
 - Saque bem sucedido.
 - **Sequências alternativas**:
 - Primeira senha incorreta.
 - Segunda senha incorreta.
 - Falta de saldo na conta.

Sacar Dinheiro do Caixa Eletrônico

- **Sequência alternativa A1**

- Primeira senha incorreta:**

- 1.1 Cliente insere o cartão no caixa eletrônico e introduz primeira senha.
 - 1.2 Sistema aprova conta descrita no cartão, mas a senha introduzida é incorreta.
 - 1.3 Sistema emite mensagem de erro “senha caixa eletrônico incorreta”.
 - 1.4 Volta para o passo 1 da sequência típica.

Sacar Dinheiro do Caixa Eletrônico

- **Sequência alternativa A2**
Segunda senha incorreta:

- 2.1 Cliente insere o cartão no caixa eletrônico e introduz primeira senha.
- 2.2 Sistema aprova conta descrita no cartão e a senha introduzida.
- 2.3 Cliente seleciona valor a ser sacado.
- 2.4 Sistema verifica que há saldo na conta e solicita segunda senha.
- 2.5 Cliente fornece segunda senha.
- 2.6 Senha fornecida é incorreta e sistema emite mensagem de erro “senha cartão incorreta”.
- 2.7 Volta para o passo 4 da sequência típica.

Sacar Dinheiro do Caixa Eletrônico

■ Sequência alternativa A3

Falta de saldo na conta:

- 3.1 Cliente insere o cartão no caixa eletrônico e introduz primeira senha.
- 3.2 Sistema aprova conta descrita no cartão e a senha introduzida.
- 3.3 Cliente seleciona valor a ser sacado.
- 3.4 Sistema verifica que não há saldo na conta e emite mensagem de erro “falta de saldo para realizar saque”.
- 3.5 Volta para o passo 1 da sequência típica.

Casos de Teste e Casos de Uso

■ Passos

1. Identificar as condições de entrada do caso de uso.
2. Identificar os cenários.
3. Para cada cenário desenvolver casos de teste variando as classes de equivalência e os valores limites, quando possível.
4. Adicionar valores para os casos de teste.

Projeto de Casos de Teste

Caso Teste	Cenário	Conta	Senha 1	Senha 2	Saldo	Saque	Saída Esperada
1	Seqüência típica – Saque bem sucedido	Válida	Válida	Válida	Saldo > 0	Saque < Saldo	Dinheiro entregue
2		Válida	Válida	Válida	Saldo > 0	Saque = Saldo	Dinheiro entregue
3	Seqüência A1 – Senha 1 incorreta	Válida	Inválida	---	---	---	Mensagem – Senha do caixa incorreta
4	Seqüência A2 – Senha 2 incorreta	Válida	Válida	Inválida	Saldo > 0	Saque < Saldo	Mensagem – Senha do cartão incorreta
5	Seqüência A3 – Falta de saldo na conta	Válida	Válida	Válida	Saldo > 0	Saque > Saldo	Mensagem – Falta de saldo para saque

Projeto de Casos de Teste

Caso de Teste	Cenário	Conta	Senha 1	Senha 2	Saldo	Saque	Saída Esperada
6	Seqüência A3 – Falta de saldo na conta	Válida	Válida	Válida	Saldo = 0	---	Mensagem – Falta de saldo para saque
7	Seqüência A3 – Falta de saldo na conta	Válida	Válida	Válida	Saldo < 0	---	Mensagem – Falta de saldo para saque
8	Seqüência alternativa ausente – conta inválida	Inválida	---	---	---	---	Mensagem – conta inválida

Casos de Teste e Casos de Uso

■ Passos

1. Identificar as condições de entrada do caso de uso.
2. Identificar os cenários.
3. Para cada cenário desenvolver casos de teste variando as classes de equivalência e os valores limites, quando possível.
4. Adicionar valores para os casos de teste.

Casos de Teste

Caso de Teste	Cenário	Conta	Senha 1	Senha 2	Saldo	Saque	Saída Esperada
1	Seqüência típica – Saque bem sucedido	Válida (1511-15)	Válida (151101)	Válida (010877)	Saldo > 0 (100)	Saque < Saldo (50)	Dinheiro entregue
2		Válida (1511-15)	Válida (151101)	Válida (010877)	Saldo > 0 (100)	Saque = Saldo (100)	Dinheiro entregue
3	Seqüência A1 – Senha 1 incorreta	Válida (1511-15)	Inválida (151111)	---	---	---	Mensagem – Senha do caixa incorreta
4	Seqüência A2 – Senha 2 incorreta	Válida (1511-15)	Válida (151101)	Inválida (010878)	Saldo > 0 (100)	Saque < Saldo (50)	Mensagem – Senha do cartão incorreta
5	Seqüência A3 – Falta de saldo na conta	Válida (1511-15)	Válida (151101)	Inválida (010878)	Saldo > 0 (100)	Saque > Saldo (180)	Mensagem – Falta de saldo para saque

Projeto de Casos de Teste

Caso de Teste	Cenário	Conta	Senha 1	Senha 2	Saldo	Saque	Saída Esperada
6	Seqüência A3 – Falta de saldo na conta	Válida (1511-15)	Válida (151101)	Inválida (010878)	Saldo = 0 (0)	---	Mensagem – Falta de saldo para saque
7	Seqüência A3 – Falta de saldo na conta	Válida (1511-15)	Válida (151101)	Inválida (010878)	Saldo < 0 (-30)	---	Mensagem – Falta de saldo para saque
8	Seqüência alternativa ausente – conta inválida	Inválida (aaaaaa)	---	---	---	---	Mensagem – conta inválida

Teste Funcional - vantagens

- Iniciar antes a atividade de teste
- Foco em funcionalidade esperada
- Poucos recursos são necessários
- Desvantagens?