Interação dos Componentes

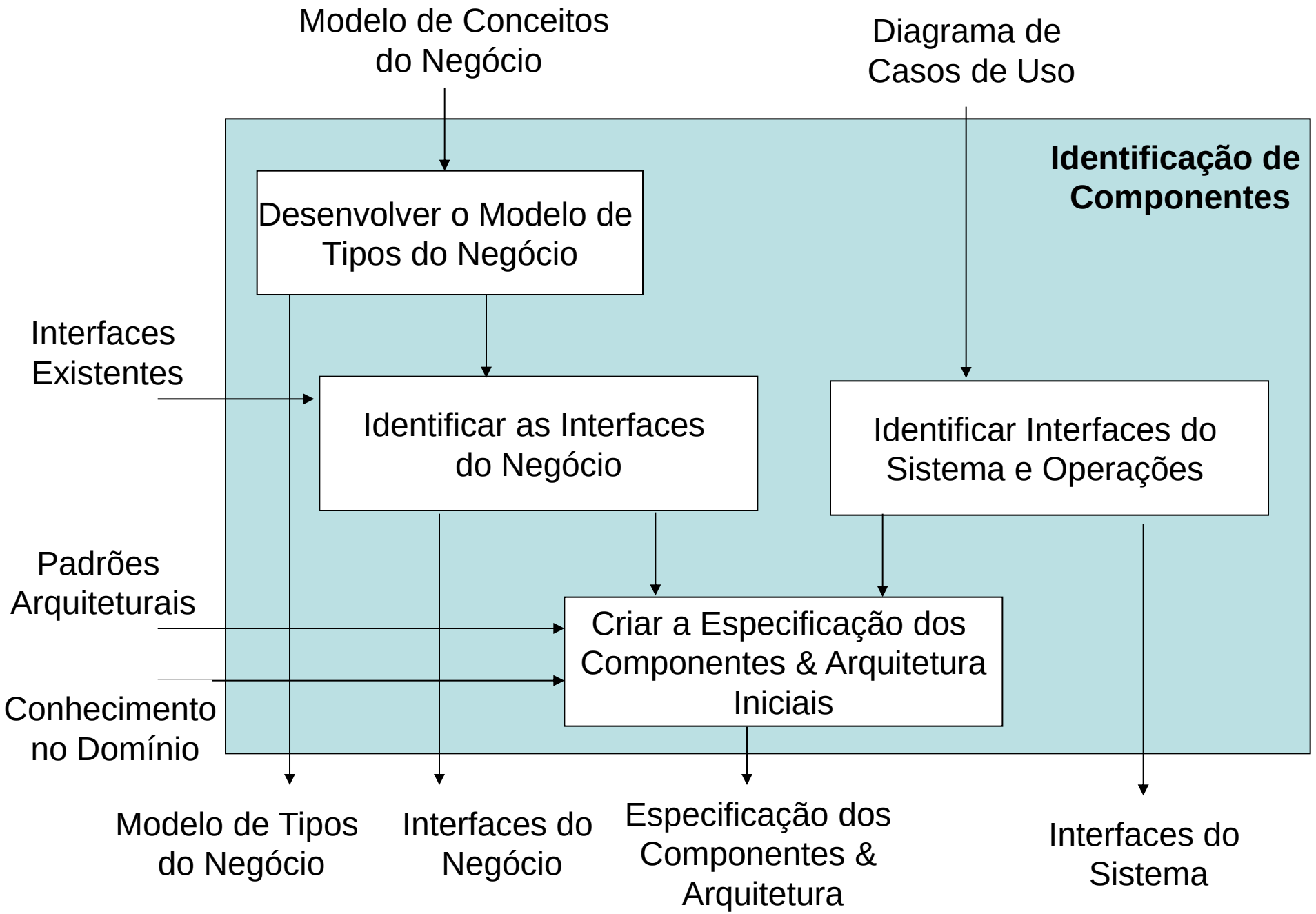
Cap. 6

Interações dos Componentes

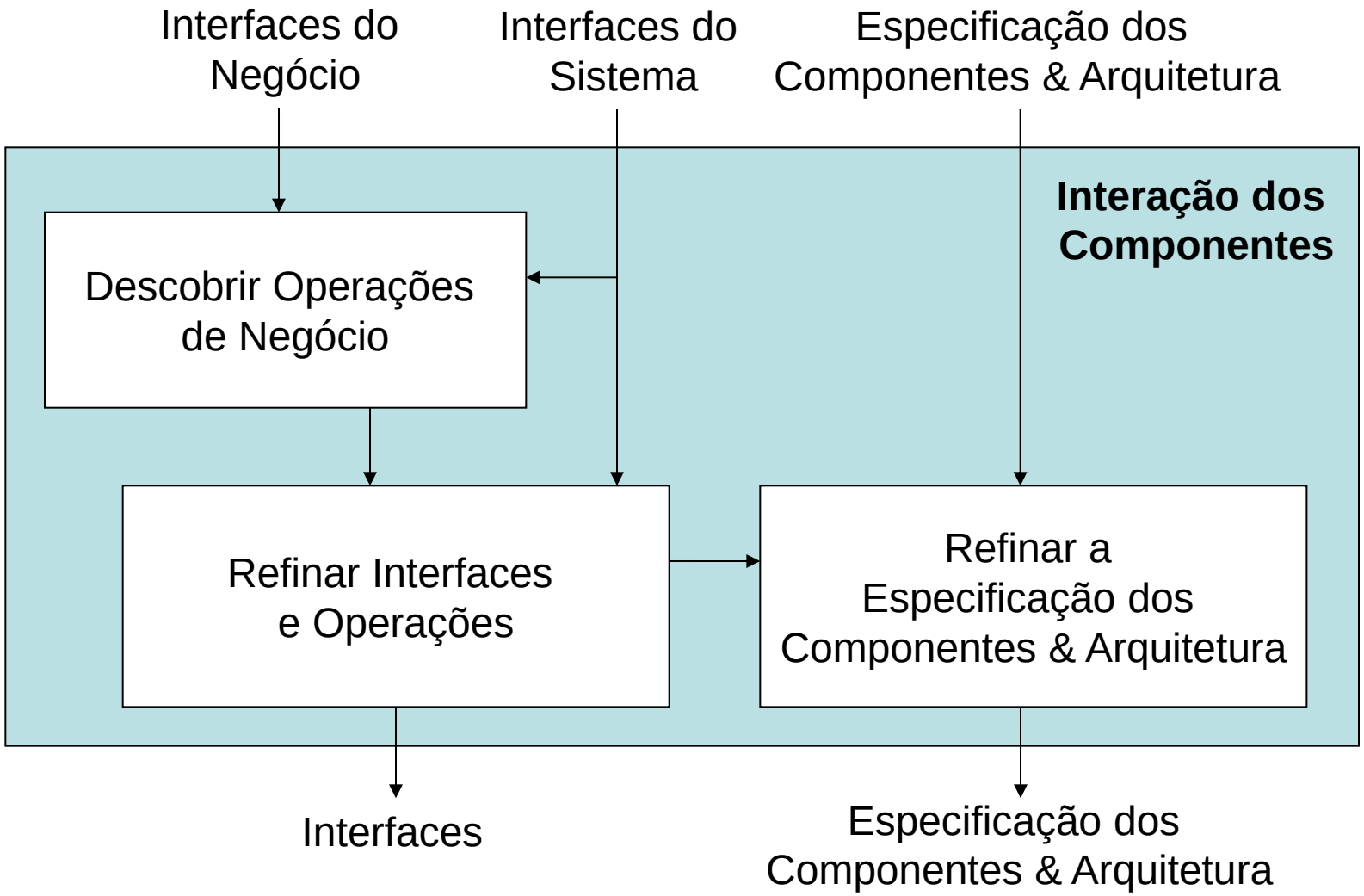
- A fase anterior forneceu o conjunto inicial dos componentes e interfaces.
- Mostra como os componentes trabalham juntos para oferecer as funcionalidades.
- A modelagem de interações é uma técnica genérica para modelagem de comportamento

Interações dos Componentes (cont.)

- Tem o objetivo de:
  - Definir as interações que ocorrem dentro do sistema.
  - Refinar as definições de interfaces.
    - As assinaturas das operações das interfaces do sistema não são conhecidas ainda.
  - Identificar o uso das interfaces.
  - Descobrir novas interfaces e operações.
    - As operações das interfaces de negócio não foram identificadas ainda.


Modelo de Conceitos do Negócio
Diagrama de Casos de Uso
Identificação de Componentes
Desenvolver o Modelo de Tipos do Negócio
Interfaces Existentes
Identificar as Interfaces do Negócio
Identificar Interfaces do Sistema e Operações
Padrões Arquiteturais
Conhecimento no Domínio
Criar a Especificação dos Componentes & Arquitetura Iniciais
Modelo de Tipos do Negócio
Interfaces do Negócio
Especificação dos Componentes & Arquitetura
Interfaces do Sistema

Interações dos Componentes



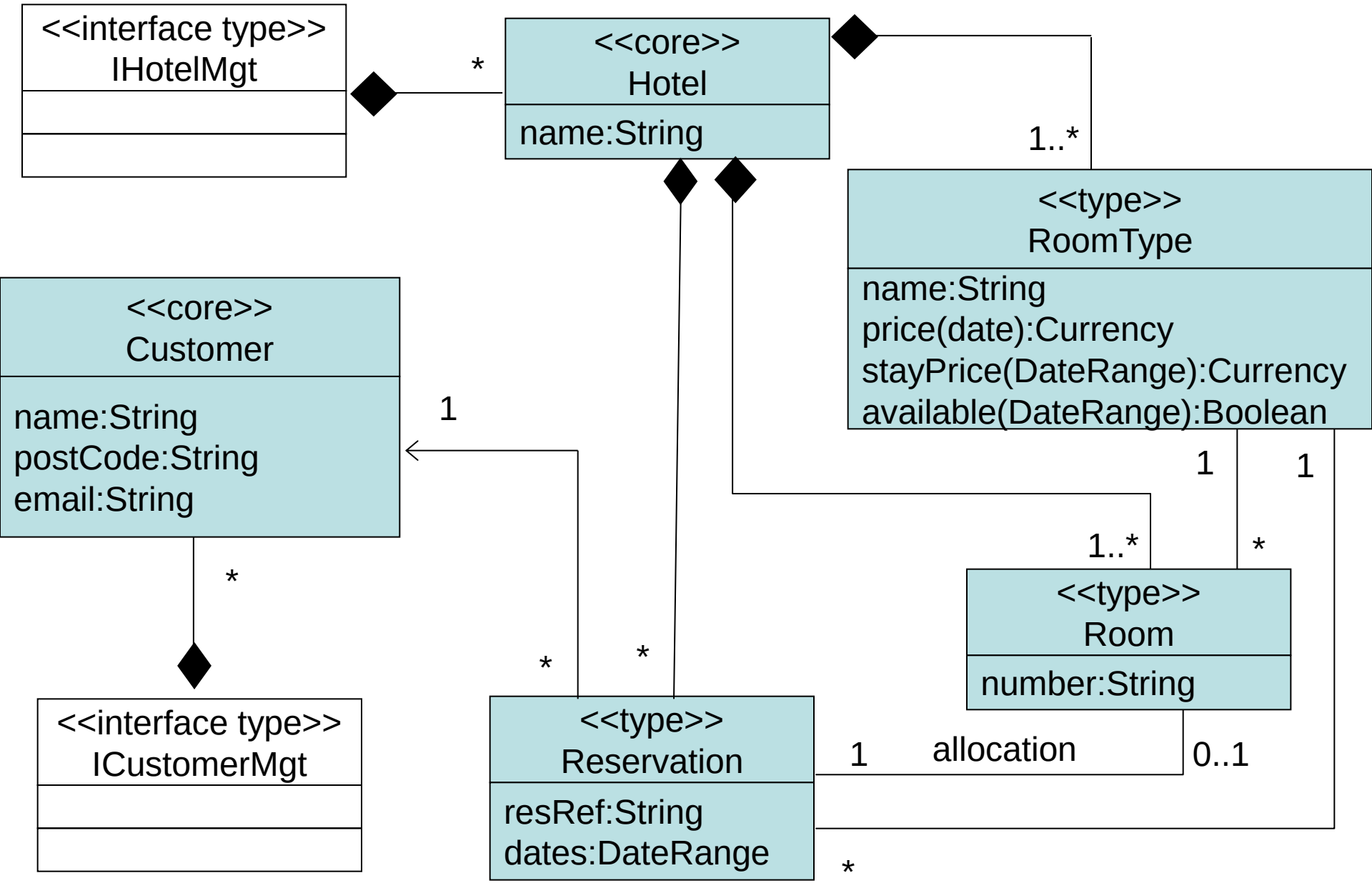
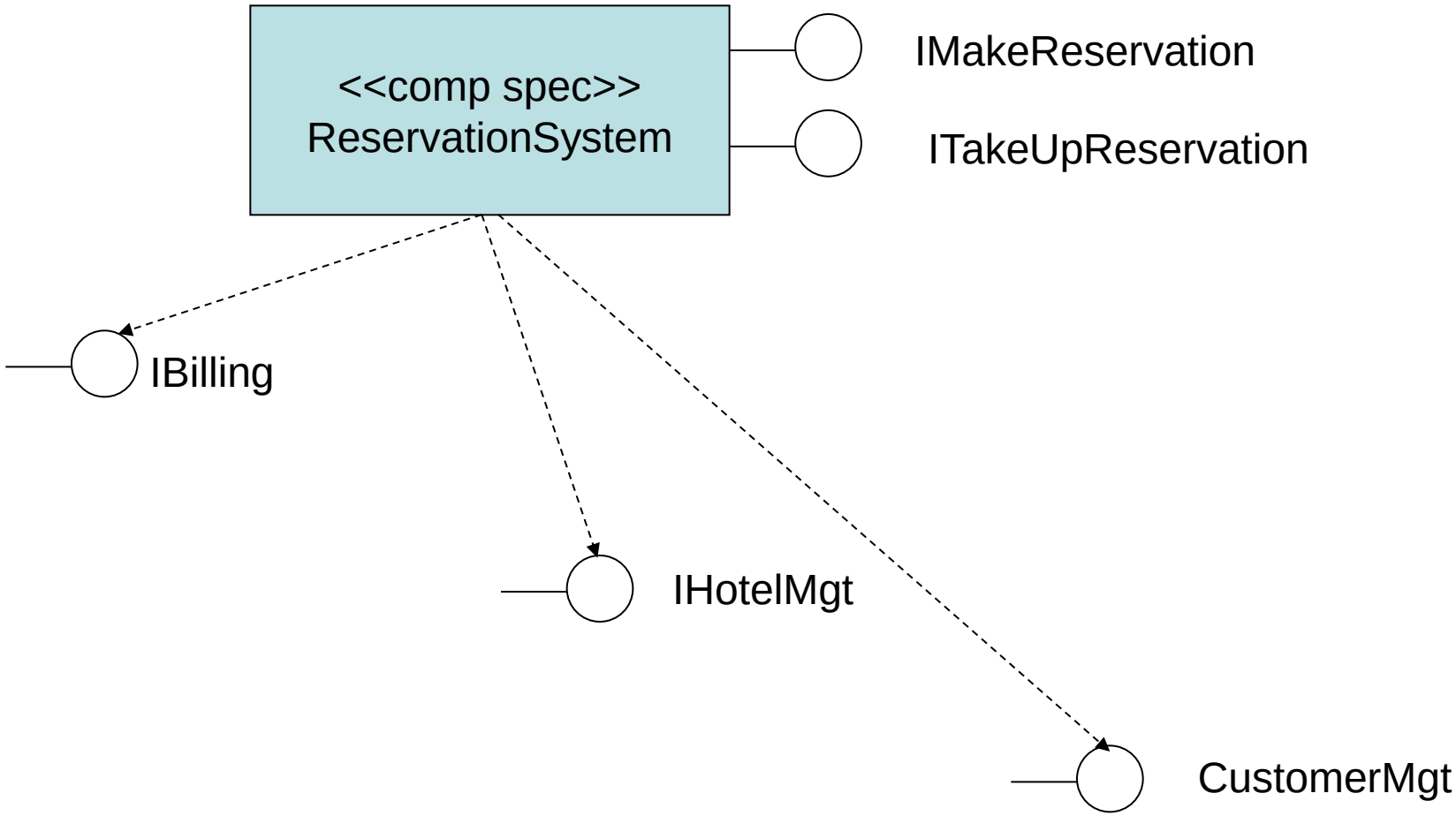
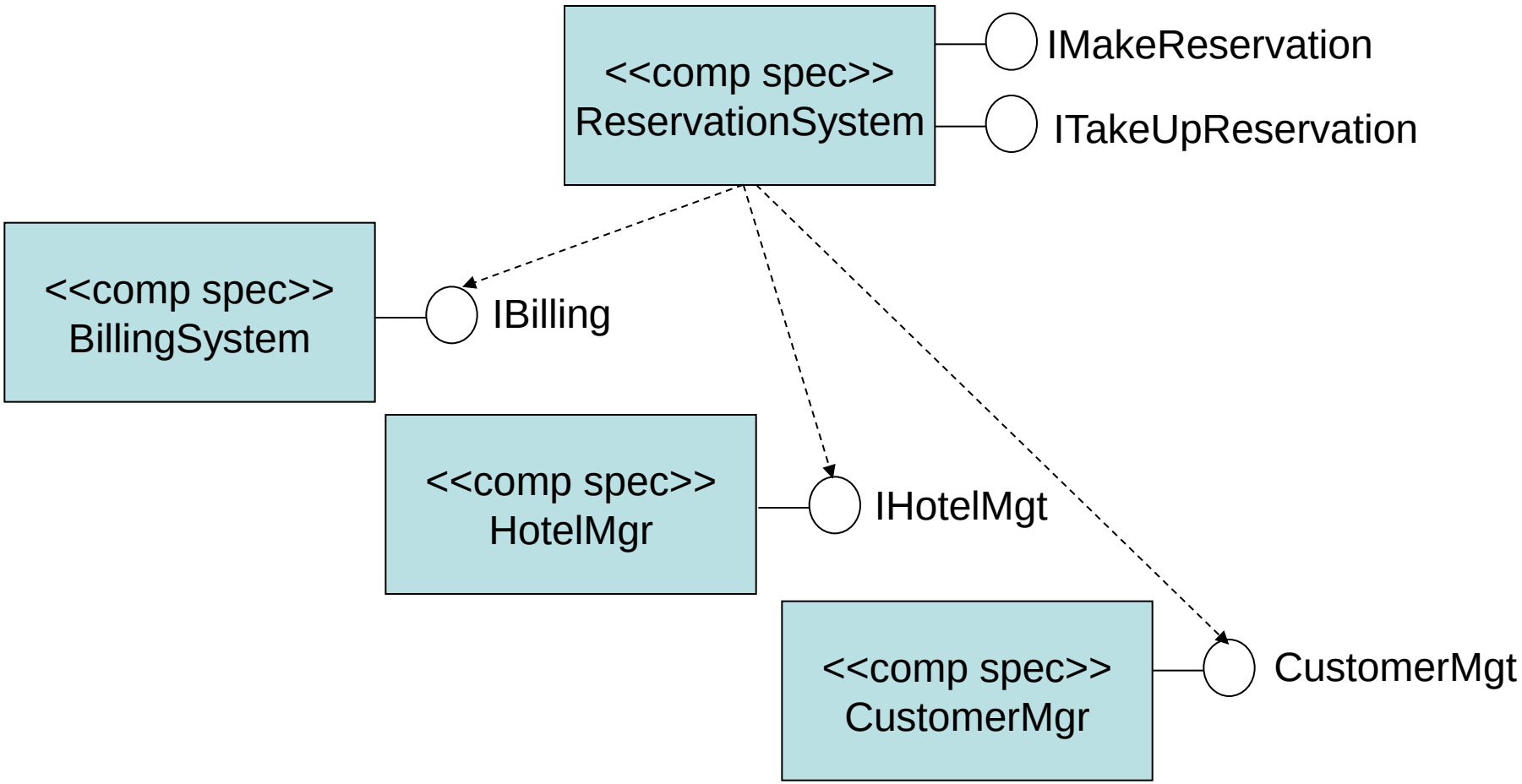


Diagrama de Responsabilidade das Interfaces do Modelo de Tipos de Negócio

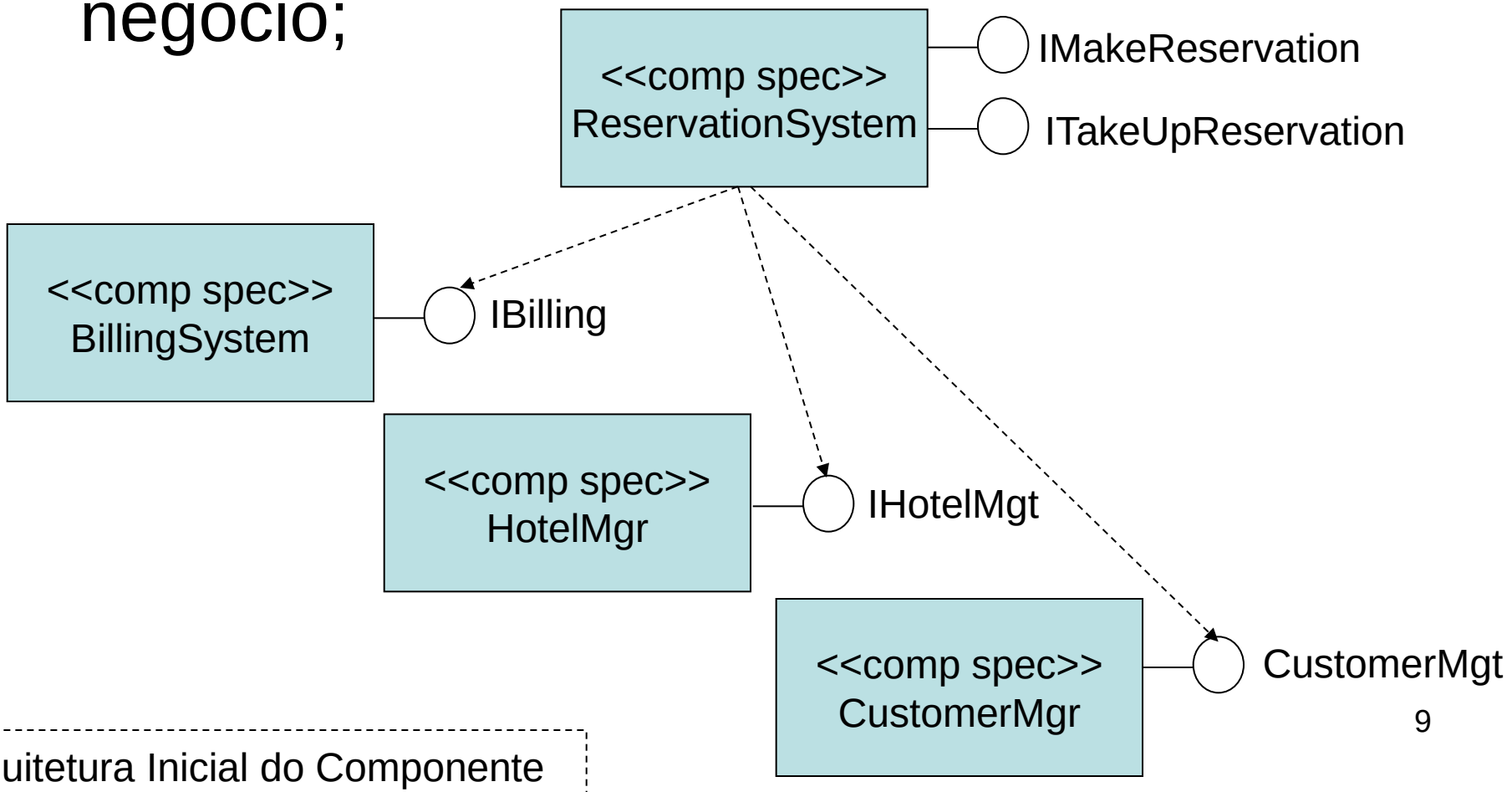

<<comp spec>>
ReservationSystem
IMakeReservation
ITakeUpReservation
IBilling
IHotelMgt
CustomerMgt

Uma Arquitetura Inicial

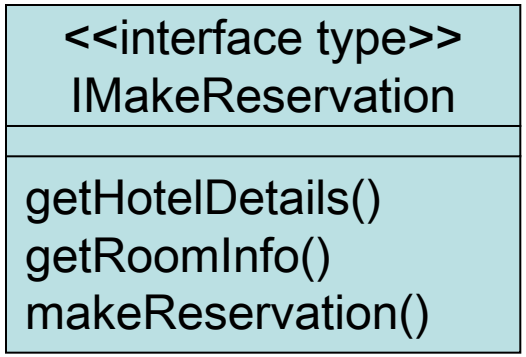


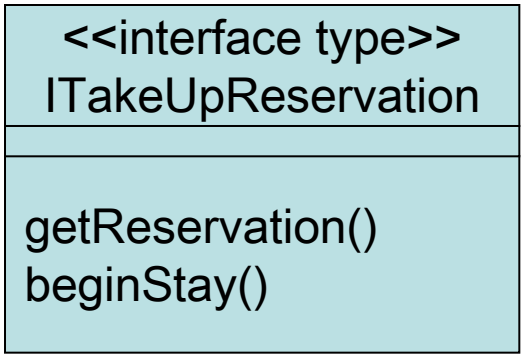
Descobrir Operações de Negócio

- O foco é descobrir as operações de negócio;



Descobrir Operações de Negócio (cont)





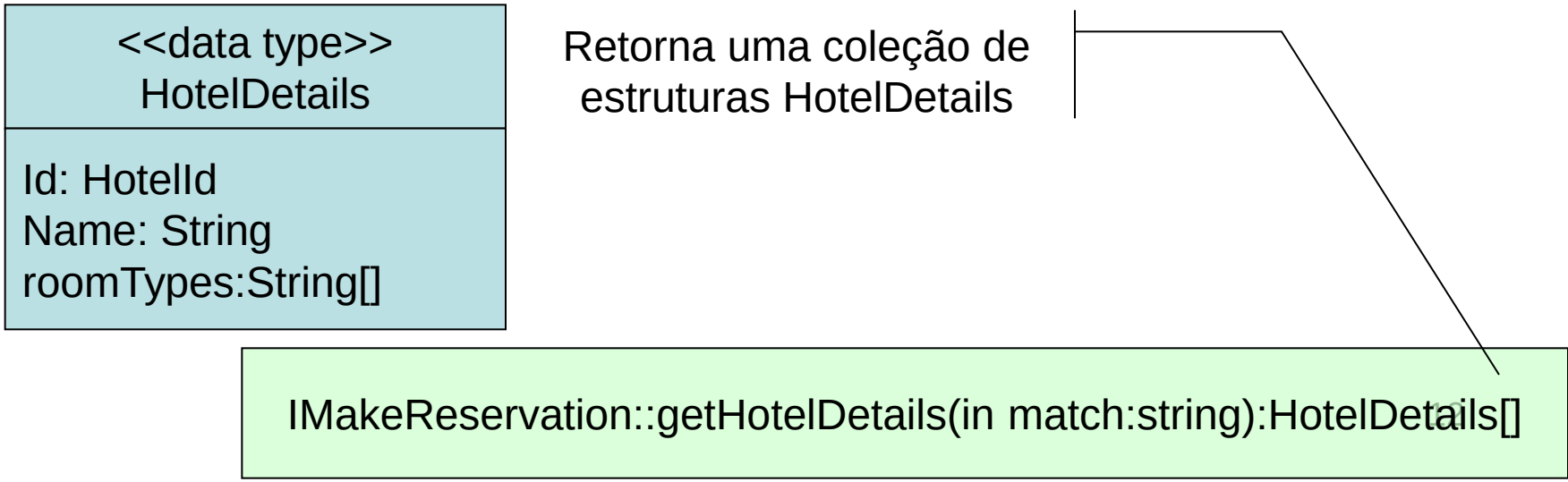
Conjunto inicial de operações das interfaces

Descobrir Operações de Negócio (cont.)

- Diagramas de colaboração são usados para descobrir e modelar cada possível fluxo de execução;
- Todos os fluxos alternativos importantes devem ser modelados;
- Deve-se encontrar e estabelecer as restrições ao fluxo de execução decorrente das chamadas as operações;

Exemplo: *getHotelDetails()*

- A operação:
  - Recebe como argumento uma string com o nome do hotel;
  - Retorna uma lista com um identificador para cada hotel e os tipos de acomodações;
- Um “tipo” é definido para retornar as informações:

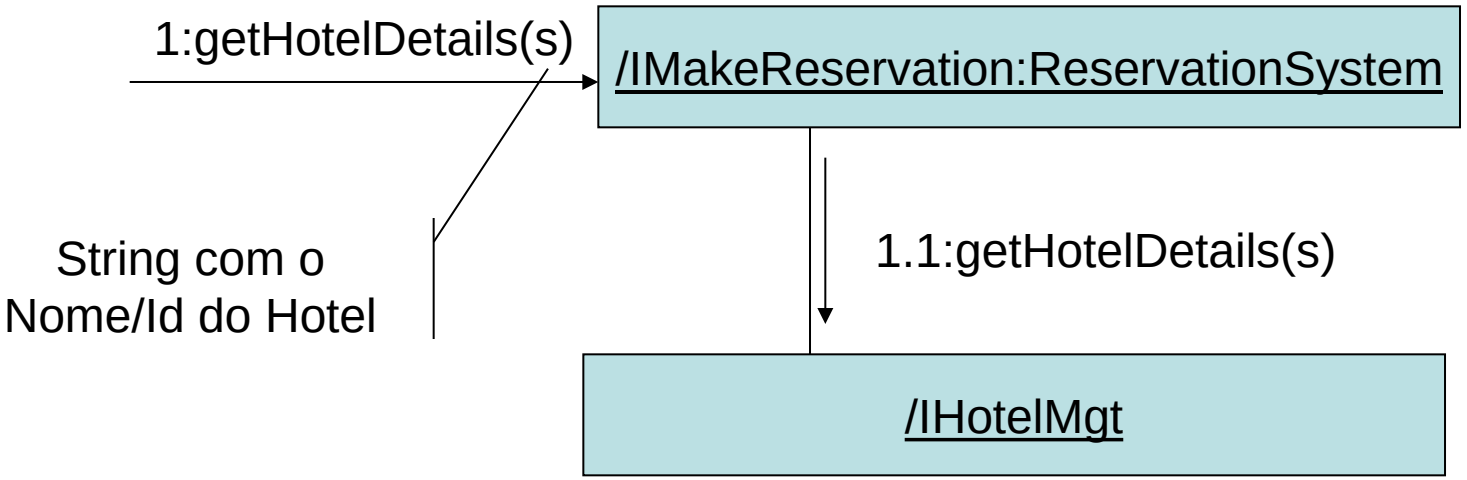


Exemplo: *getHotelDetails()* (cont)

- A operação é invocada dinamicamente pela camada de tipo de diálogo;
- O objeto não pode satisfazer a operação porque componentes de sistema não armazenam dados de negócio;
- A operação é delegada à interface IHotelMgt;

Exemplo: *getHotelDetails()* (cont)

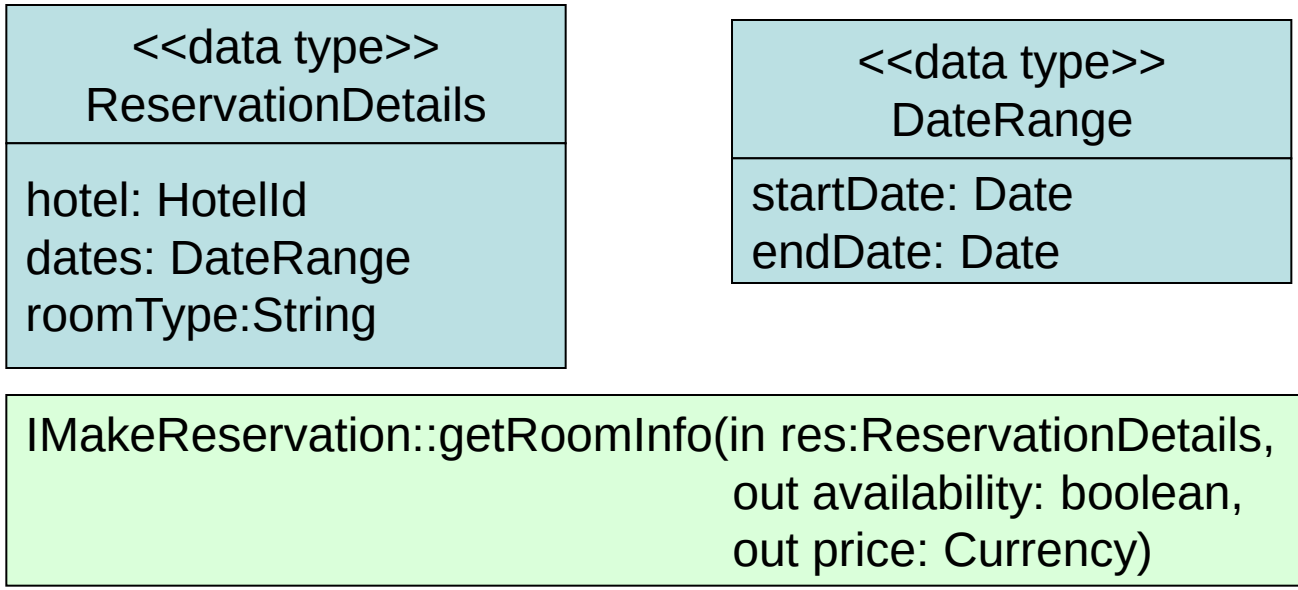
- Com essa investigação a primeira operação de negócio é descoberta na interface IHotelMgt;



Interações de *getHotelDetails()*

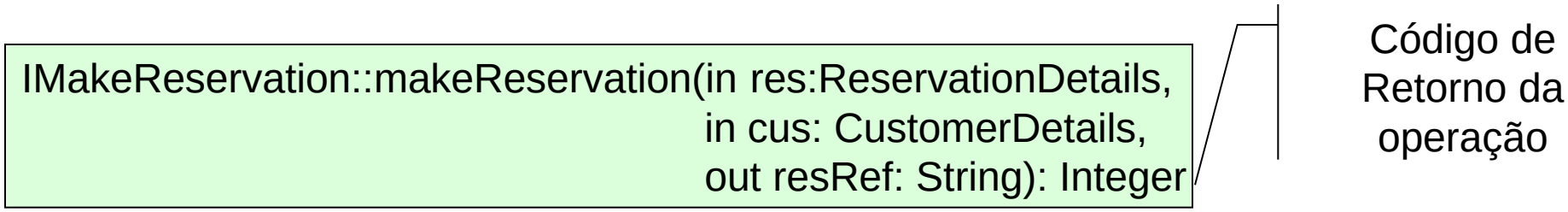
Exemplo: *getRoomInfo()*

- A operação:
  - Recebe como argumento um identificador do hotel, a data da estada e o tipo de acomodação;
  - Retorna a disponibilidade do tipo de acomodação e o preço;
- Também delega a operação para a IHotelMgt;



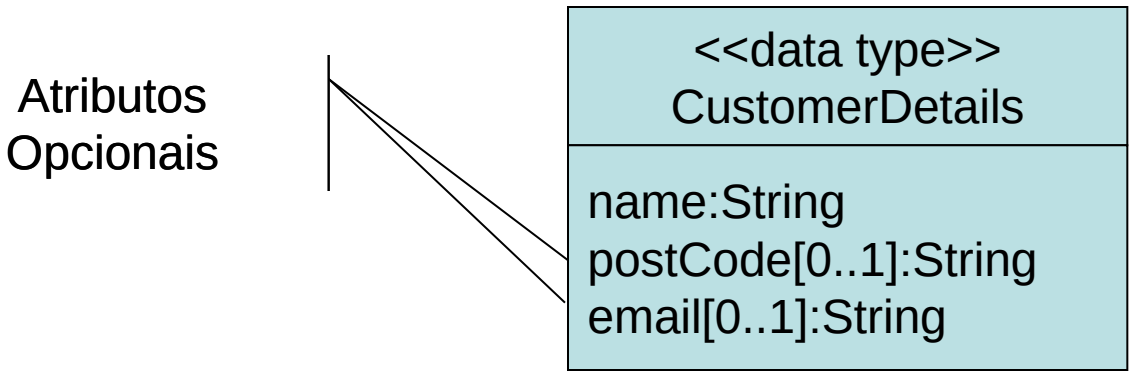
Exemplo: *makeReservation()*

- A operação:
  - Cria a reserva e avisa o cliente por e-mail
  - Recebe como argumento os detalhes da reserva e os detalhes do cliente;
  - Retorna a referência para uma nova reserva



Exemplo: *makeReservation() (Cont.)*

- Se for um novo cliente, os três atributos são requeridos (**name, postCode, email**)
- Se for um cliente existente, o postCode é requerido apenas se **name** não for único.



Código de Retorno da Operação *makeReservation()*

```
IMakeReservation::makeReservation(in res:ReservationDetails,
                                  in cus: CustomerDetails,
                                  out resRef: String): Integer
```

- É usado para retornar a situação da chamada e execução da operação;
- Os valores são:
  - 0: Sucesso;
  - 1: É um novo usuário e os atributos postCode e email não foram fornecidos;
  - 2: Nome não é único e o atributo postCode não foi fornecido;

Uma nova Operação

- O sistema referencia internamente um cliente por um código, custId;
- Esse código, diferentemente do hotelId, foi mantido como um conceito interno;
- Uma operação na interface ICustomerMgt deve encontrar o custId a partir de CustomerDetails;

Código de Retorno da operação

```
ICustomerMgt::getCustomerMatching(in custD: CustomerDetails,
                                  out cusId: CustId): Integer
```

Código de Retorno da Operação *getCustomerMatching()*

```
ICustomerMgt::getCustomerMatching(in custD: CustomerDetails,
                                  out cusId: CustId): Integer
```

- Os valores são:
  - 0: Sucesso;
  - 1: Cliente não existente;
  - 2: Nome não é único e o atributo postCode não foi fornecido;

Outra Operação

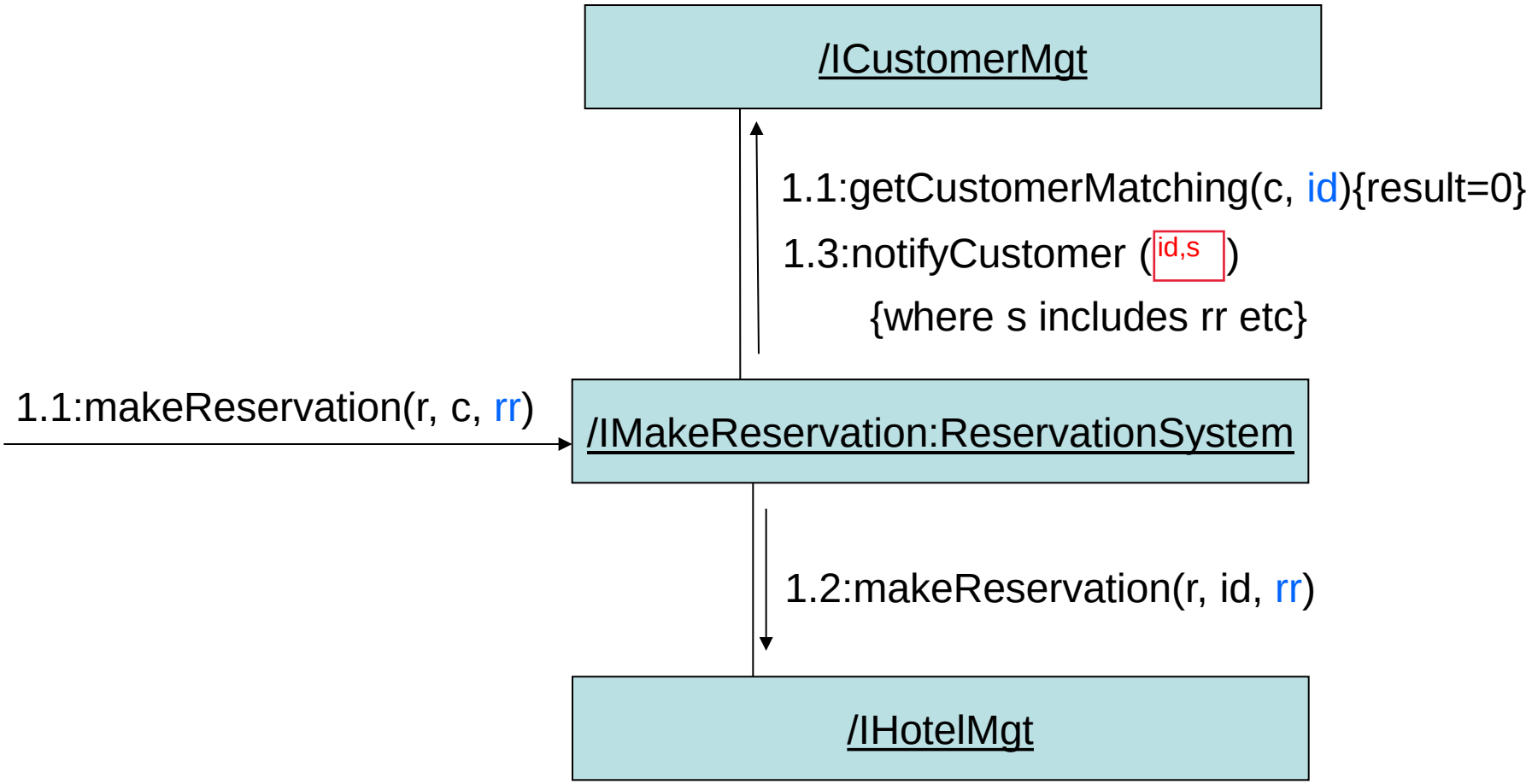
- notifyCustomer tem como entrada a identificação do cliente e a mensagem a ser enviada.

```
ICustomerMgt::notifyCustomer(  in cus: CustId,
                               in: msg:String)
```

Quebra de Dependência dos Componentes

- O componente HotelMgr é responsável por armazenar a associação entre reservas e clientes;
- O componente CustomerMgr é independente do componente HotelMgr;
- O componente ReservationSystem não pode delegar a operação a HotelMgt e deixar que este faça a chamada à operação getCustomerMatching();

Quebra de Dependência dos Componentes

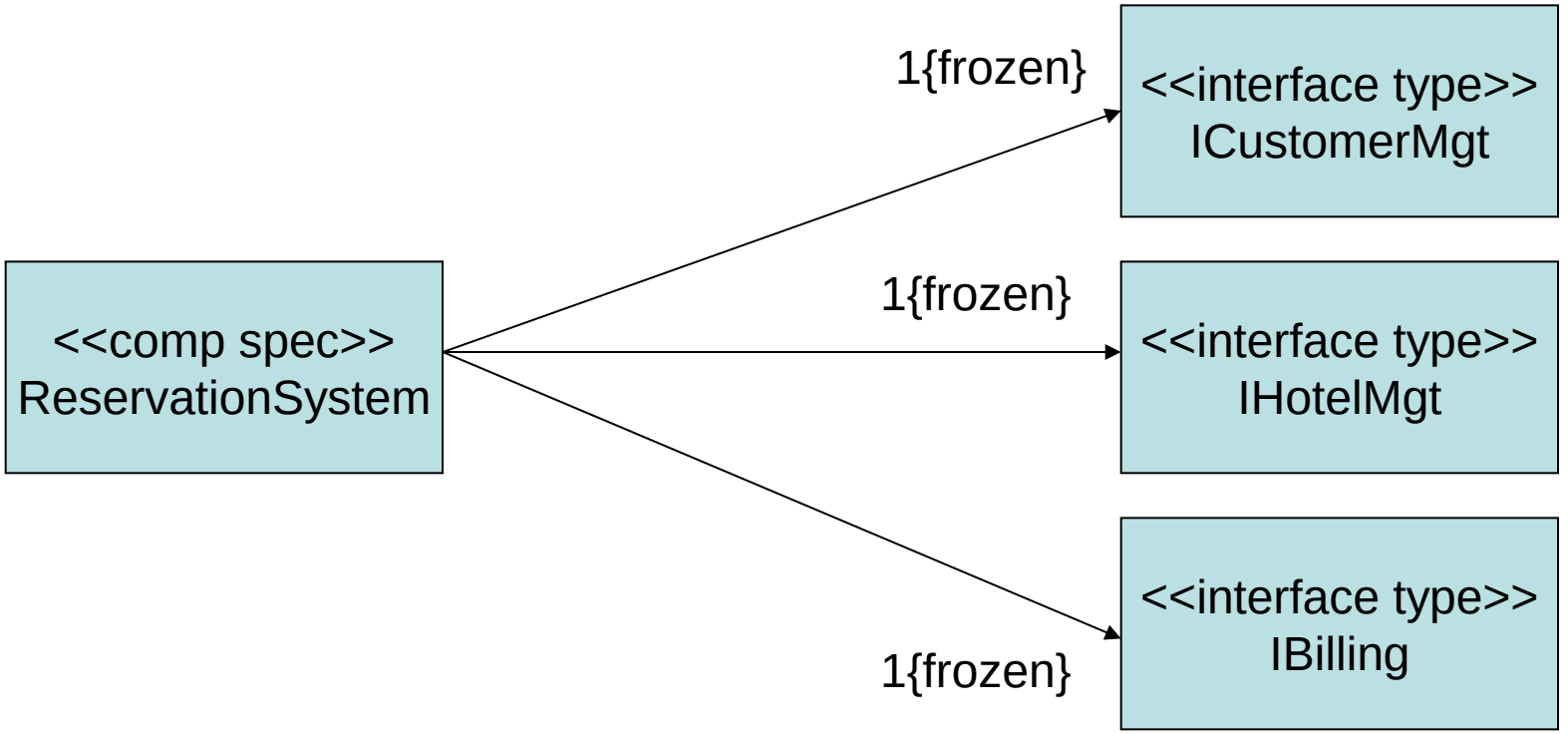


Interações de *makeReservation()* (cliente existente)

Manter a Integridade Referencial

Arquitetura dos objetos componentes

- A arquitetura da especificação de componentes mostra apenas quais componentes existem mas não quantos de cada tipo em tempo de execução;
- É necessário mostrar claramente que ReservationSystem usa sempre os mesmos objetos componentes de negócio;



Restrições na arquitetura dos objetos componentes

Controlar as Referências Intercomponentes

- Um problema que surge da integridade referencial intercomponentes é: como garantir a validade dos identificadores?
- HotelMgr mantém identificadores de Customer:
  - Como assegurar que essas referências são válidas?
  - O que acontece se removermos (delete) um cliente?

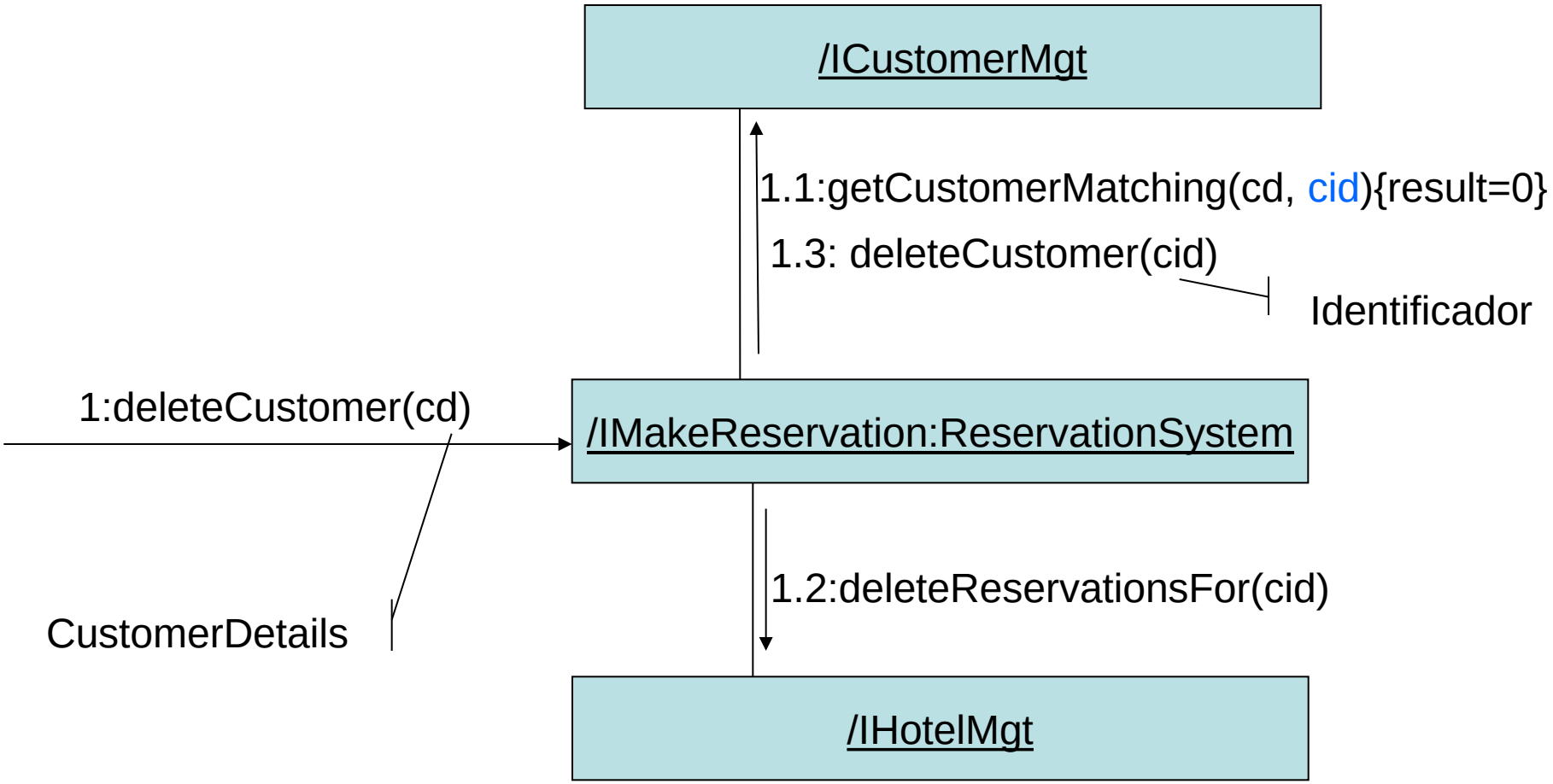
Controlar as Referências Intercomponentes

- Algumas das possíveis soluções:
  1. A responsabilidade é do componente que armazena a referência;
  2. A responsabilidade é do componente alvo da referência;
  3. A responsabilidade é de um terceiro componente que faz a mediação;
  4. Permitir e tolerar referencias inválidas;
  5. Não permitir a exclusão de informações;

Análise

- A opção 1 é descartada, porque isso obrigaria que HotelMgr se comunicasse diretamente com CustomerMgr
- Como queremos referências sempre válidas, a opção 4 também é descartada.
- Vamos supor que pelas funcionalidades descritas nos casos de uso, a alternativa 5 não é possível.

Controlar as Referências Intercomponentes (opção 3)



Interações *deleteCustomer()* (mantendo a integridade referencial)

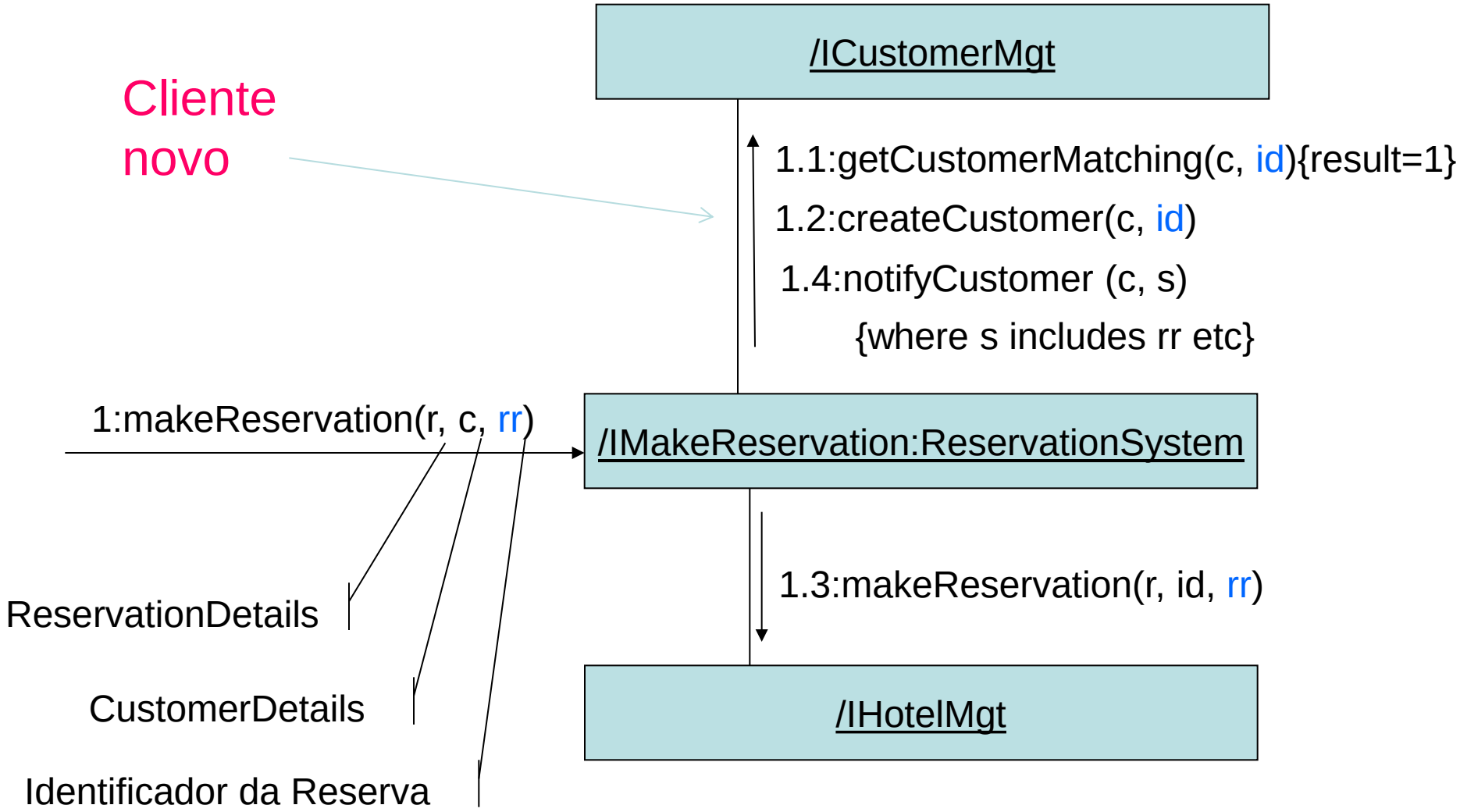
Análise (cont.)

- A opção 3 é mais simples, mas tem um problema: ela assume que o componente CustomerMgr é exclusivo do sistema de reserva. Isto é, assume que deleteCustomer() só é chamada pelo sistema de reservas.
- Isso torna o componente menos reusável.

Análise (cont.)

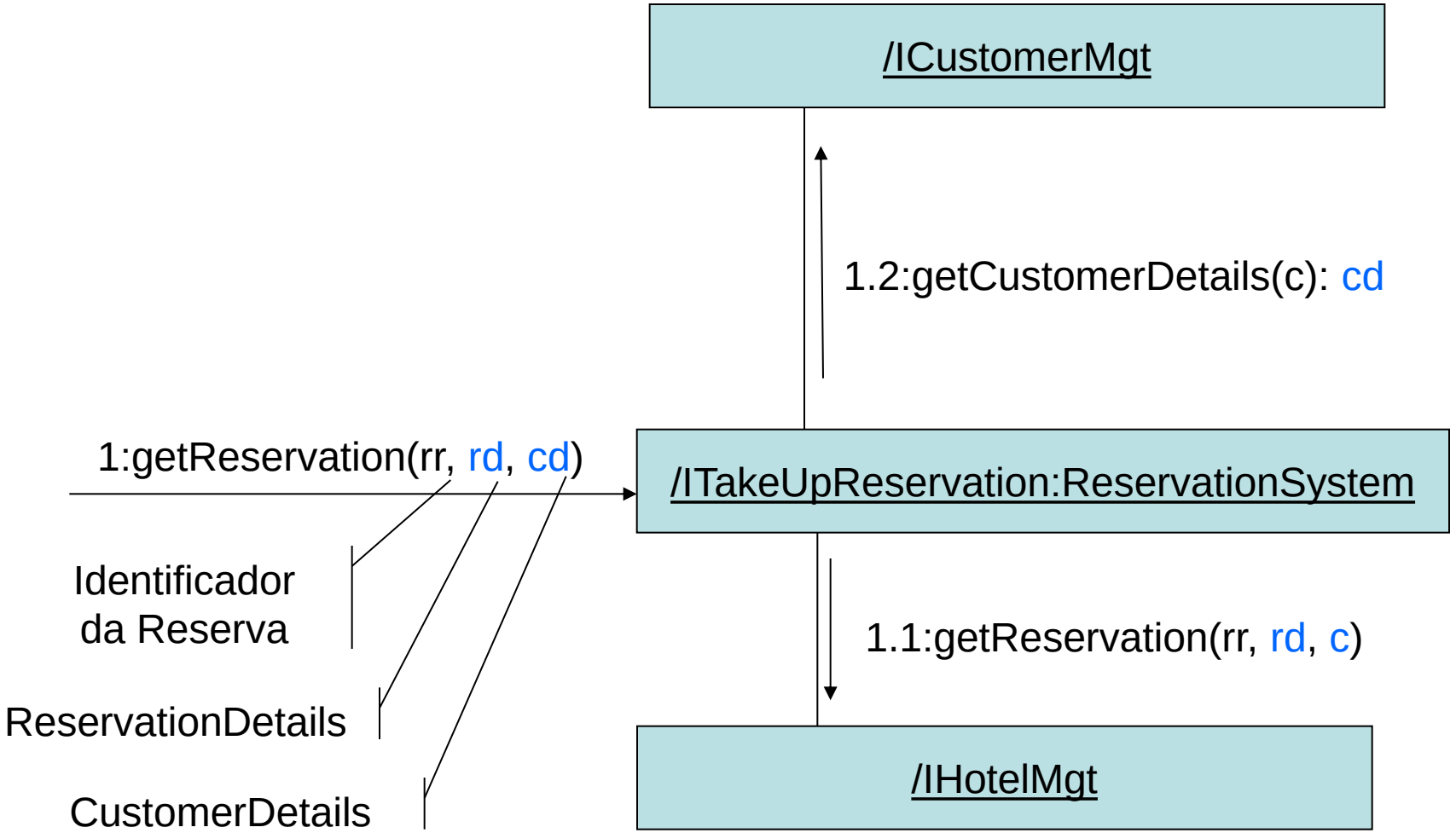
- Se não é possível assumir acesso exclusivo a CustomerMgt, então devemos usar a opção 2.
- Esta solução é mais complexa:
  - Todo objeto componente que tem uma referência para Customer deve notificar CustomerMgr.
  - CustomerMgr terá que manter uma lista de todas as depêndencias para notificar os outros componentes quando remover um Customer → Observer

Completando a operação makeReservation



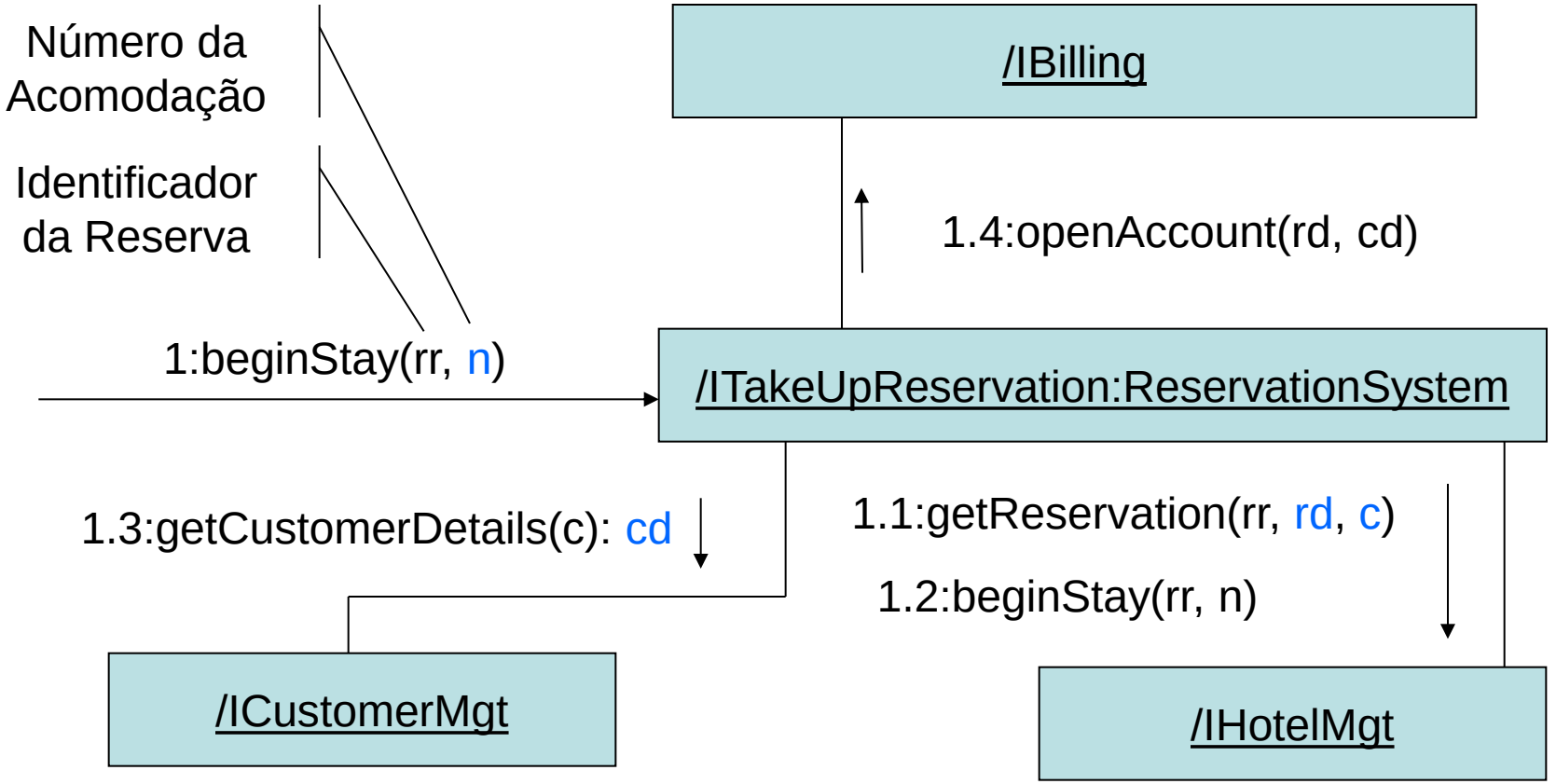
Interações de *makeReservation()* (novo cliente)

Outras Operações



Interações de *getReservation()*

Demais Operações



Interações de *beginStay()*

Interfaces do Sistema

<<interface type>> IMakeReservation
getHotelDetails(in match: string): Hoteldetails[] getRoomInfo(in res:ReservationDetails, out availability:Boolean, out price:Currency) makeReservation(in res:ReservationDetails, in cus:customerDetails, out resRef:String):Integer

<<interface type>> ITakeUpReservation
getReservation(in resRef:String, out rd:ReservationDetails, out cus:CustomerDetails):Boolean beginStay(in resRef:String, out roomNumber:String):Boolean

<<interface type>> IBilling
openAccount(in res:ReservationDetails, in cus:CustomerDetails)

Interfaces do Sistema e as assinaturas de suas operações

Interfaces de Negócio

<<interface type>> IHotelMgt
getHotelDetails(in match: string): Hoteldetails[] getRoomInfo(in res:ReservationDetails, out availability:Boolean, out price:Currency) makeReservation(in res:ReservationDetails, in cus:customerDetails, out resRef:String):Integer getReservation(in resRef:String, out rd:ReservationDetails, out cusId:CustId):Boolean beginStay(resRef:String, out roomNumber:string:Boolean

<<interface type>> ICustomerMgt
getCustomerMatching(in custD:CustomerDetails, out cusId:CustId):Integer createCustomer(in custD: CustomerDetails, out cusId:CustId):Boolean getCustomerDetails(in cus:CustId):CustomerDetails notifyCustomer(in cus:custId, in msg:String)

Interfaces de Negócio e as assinaturas de suas operações

Refinar as Operações e Interfaces

- Após a descoberta e definições de operações é necessário refinar as operações e interfaces;
- Pode-se fatorar as interfaces com generalizações ou divisão em mais interfaces;
- As operações também podem ser fatoradas para se tornar mais genéricas;

Refinar Interfaces (cont)

- Não se deve antecipar funcionalidades e requisitos;
- Muita da flexibilidade dos sistemas baseados em componentes se devem ao fato de que componentes podem oferecer múltiplas interfaces;
- Novos requisitos podem ser acomodados usando-se novas interfaces e gerenciando a dependência;

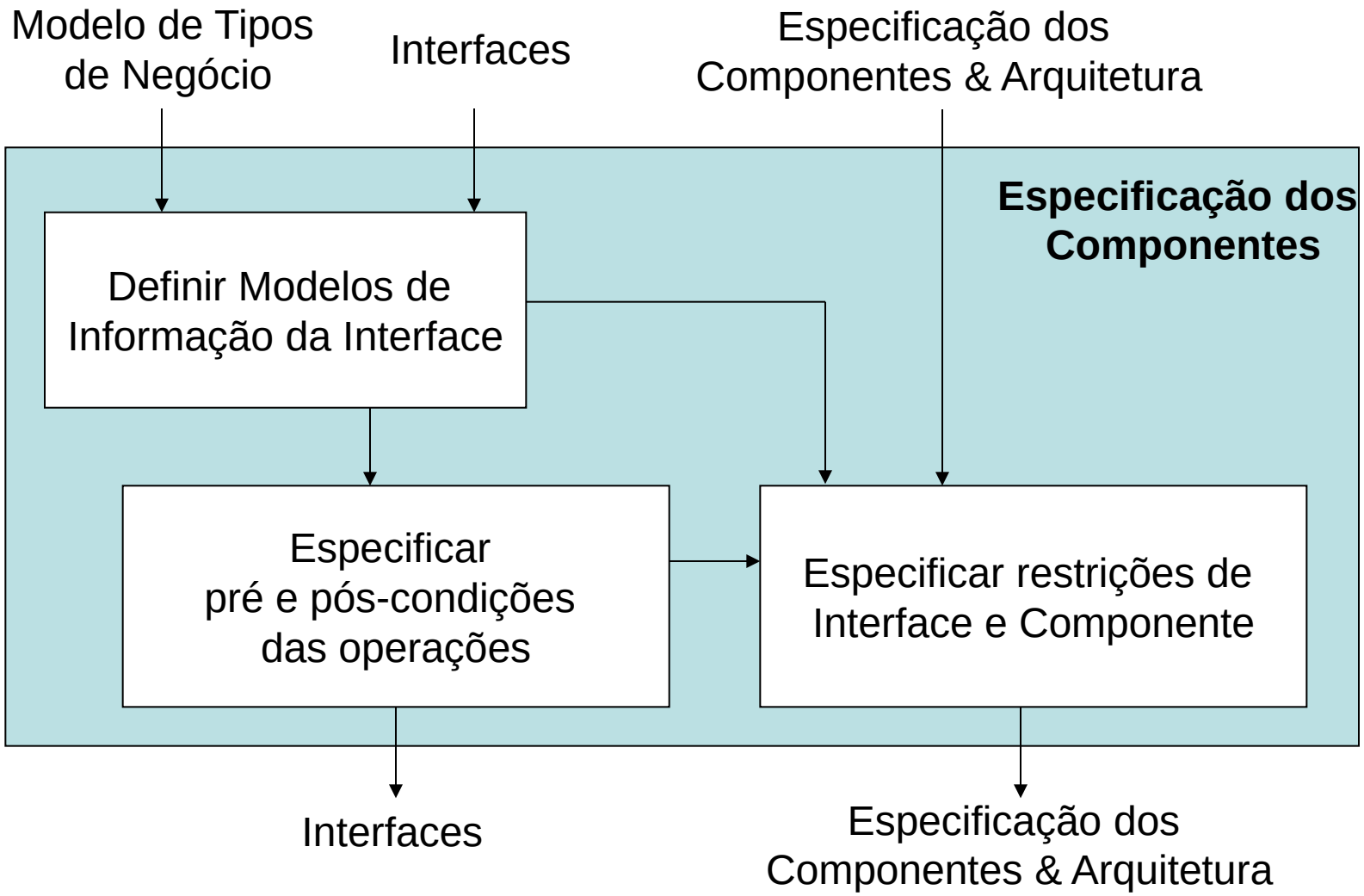
Especificação de Componentes

Cap. 7

Especificação de Componentes

- O objetivo é especificar os contratos de uso e os contratos de realização;
- O contrato de uso é definido pela especificação de interface;
- O contrato de realização é definido pela especificação de componente;

Especificação de Componentes



Especificação de Interfaces

- Uma interface é um conjunto de operações que definem, cada uma, serviços e funções do objeto componente;
- As interfaces definem como gerenciar as dependências e, portanto, são unidades de contrato dos componentes;
- A primeira tarefa é descrever o estado dos objetos componente;

Modelos de Informação da Interface

- Cada interface deve possuir um modelo de informação que especifica as operações das interfaces;
- É um modelo dos possíveis estados de um objeto componente;
- As mudanças de estado dos objetos componente, causados pelas operações, podem ser descritas por esse modelo;

Modelos de Informação da Interface: Especificação das Operações

- Deve mostrar:
  - os parâmetros de entrada;
  - os parâmetros de saída;
  - os resultados da mudança de estado dos objetos componentes;
  - As restrições aplicáveis.

Exemplo de Especificação de Interface

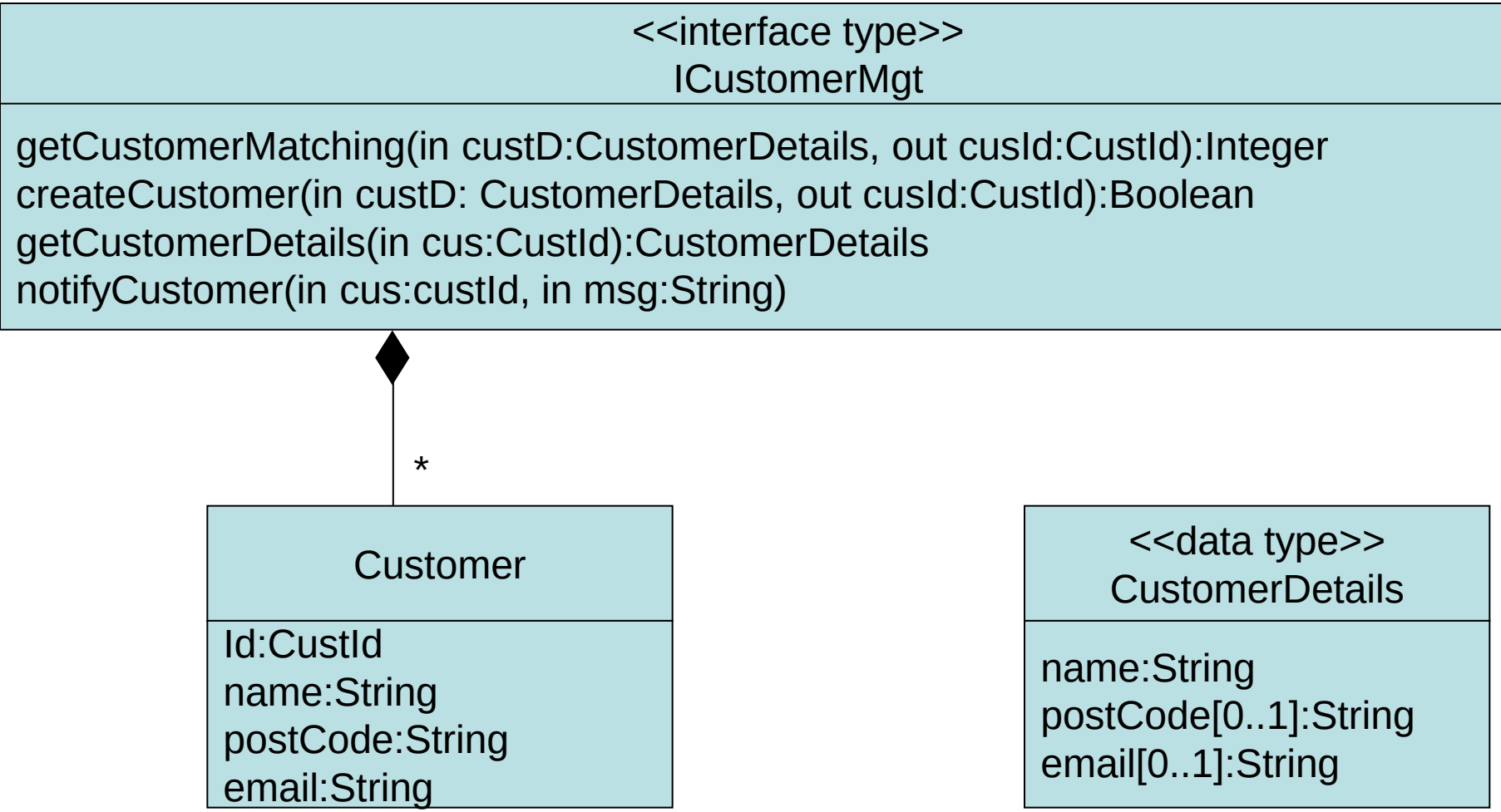


Diagrama de especificação de interface para ICustomerMgt

Pré-condições e Pós-condições

- Cada operação tem uma pré-condição e uma pós-condição;
- A pós-condição especifica o efeito da operação se a pré-condição for verdadeira;
- A pré-condição não é uma condição para que uma operação seja invocada. Ela é uma condição de garantia para que a pós-condição seja verdadeira;

Pré-condições e Pós-condições (cont.)

- OCL é usada para especificar as pré- e pós-condições;
- Uma operação para alterar o nome do cliente:

```
context ICustomerMgt::
      changeCustomerName(in cus:CustId,newName:String)
pre:
     -- Cus é um identificador de cliente valido
     customer->exists(c | c.id = cus)

post:
     -- o nome do cliente de identificar cus é newName
     customer->exists(c | c.id = cus and c.name = newName)
```

Exemplo: *getCustomerDetails()*

```
context ICustomerMgt::
      getCustomerDetails(in cus:CustId): CustomerDetails
pre:
  -- Cus é um identificador de cliente valido
  customer->exists(c | c.id = cus)

post:
  -- os detalhes retornados são iguais ao do cliente cujo
  -- identificador é cus
  -- encontra o cliente
  Let theCust = customer->select(c | c.id = cus) in
     -- especifica o resultado
     result.name = theCust.name and
     result.postCode = theCust.postCode and
     result.email = theCust.email
```

Regras para criar expressões OCL

- Podem se referir aos parâmetros, resultado das operações e ao estado do objeto componente (conforme definido na interface do modelo de informação da interface)
- Não podem se referir a mais nada
- Pré-condições podem se referir ao estado anterior (@pre) e posterior à execução da operação.

Processo para a construção de Modelos de Informação da Interface

- Pode-se derivar o Modelo de Informação de Interface a partir do Modelo de Tipos de Negócio;
- Os tipos que pertencem a duas interfaces devem aparecer em todos os modelos de informação de interface, mas são mostrados apenas os atributos relevantes.

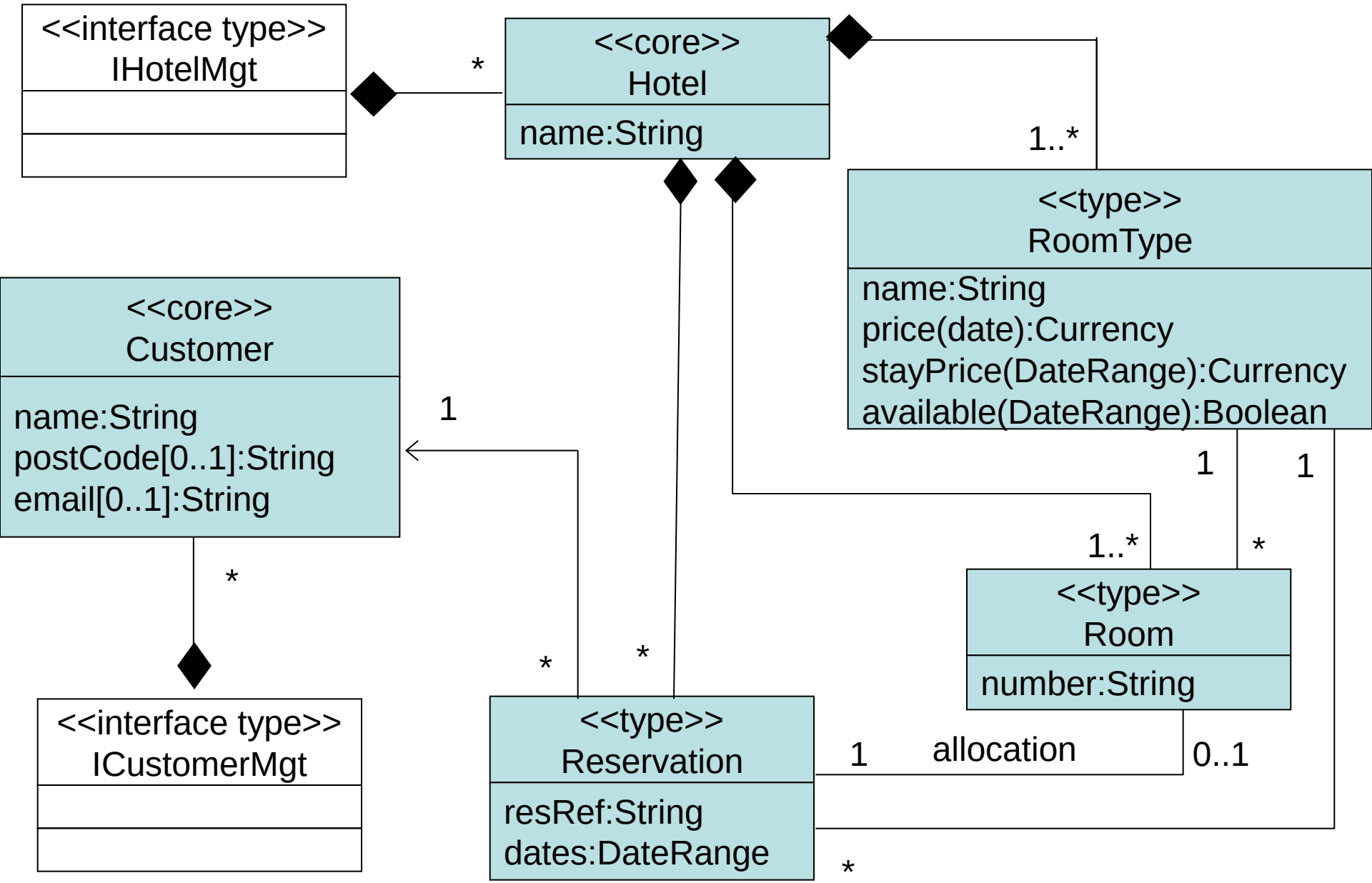


Diagrama de Responsabilidade das Interfaces

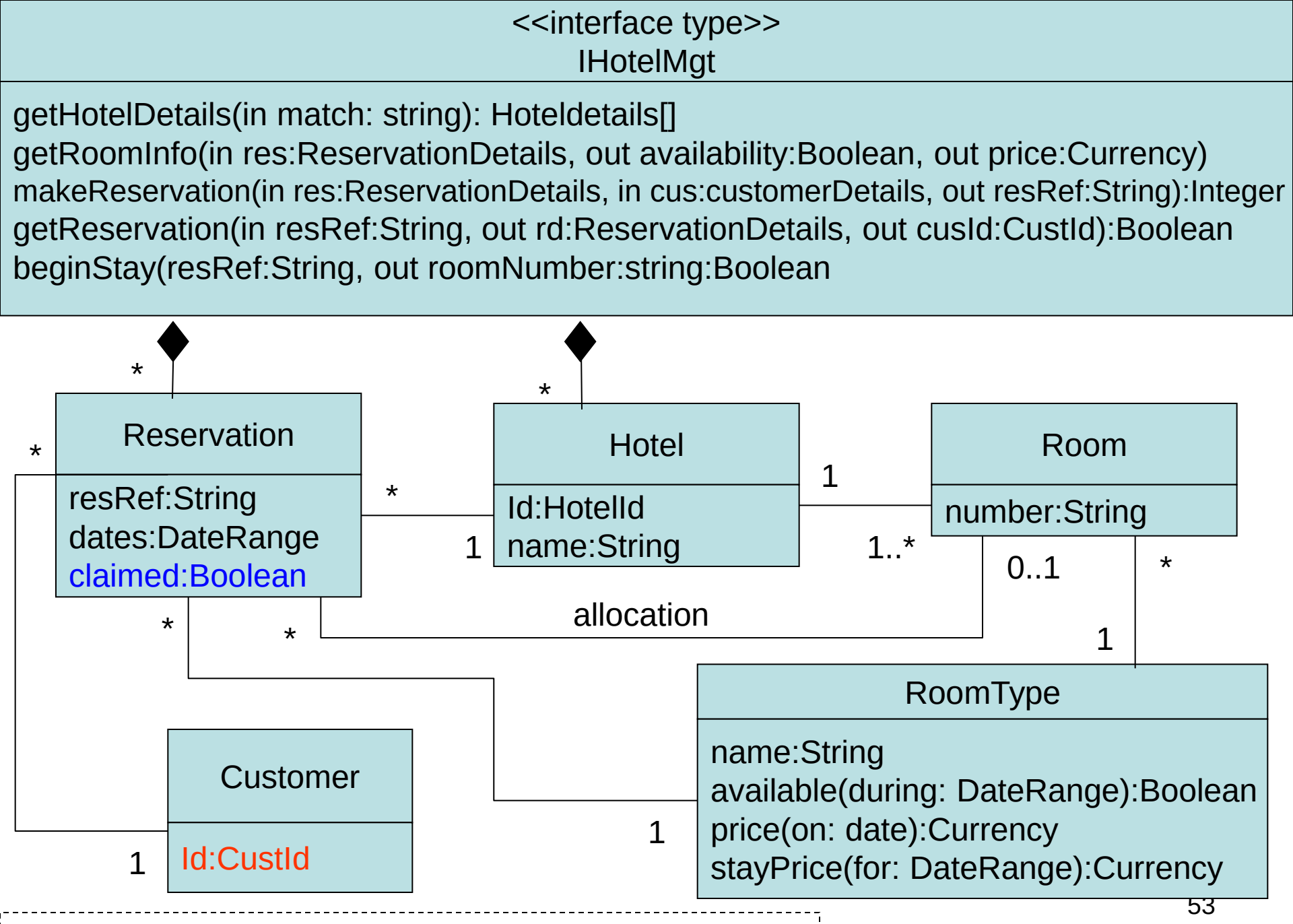


Diagrama de especificação de interface para IHotelMgt

Invariantes

- Um invariante é uma restrição ligada ao tipo que deve ser verdadeira para todas as instâ ncias do tipo;
- Ex: o seguinte invariante relaciona o atributo requerido de uma reserva com a associação entre Reservation e Room;

```
Context r: reservation inv:
      -- a reserva é ocupada se existe uma alocação de
      -- acomodação
      r.claimed = r.allocation->notEmpty
```

Instantâneos

- IHotelMgt::makeReservation(
  in res: ReservationDetails,
  in cus: CustId,
  out cusRef: String):Boolean
- O que esperamos que aconteça se a operação for chamada com os seguintes valores:
  - Hotel Id =4, customer Id =92, room type = single ?
- Estes diagramas podem ajudar a definir as pré- e pós-condições.

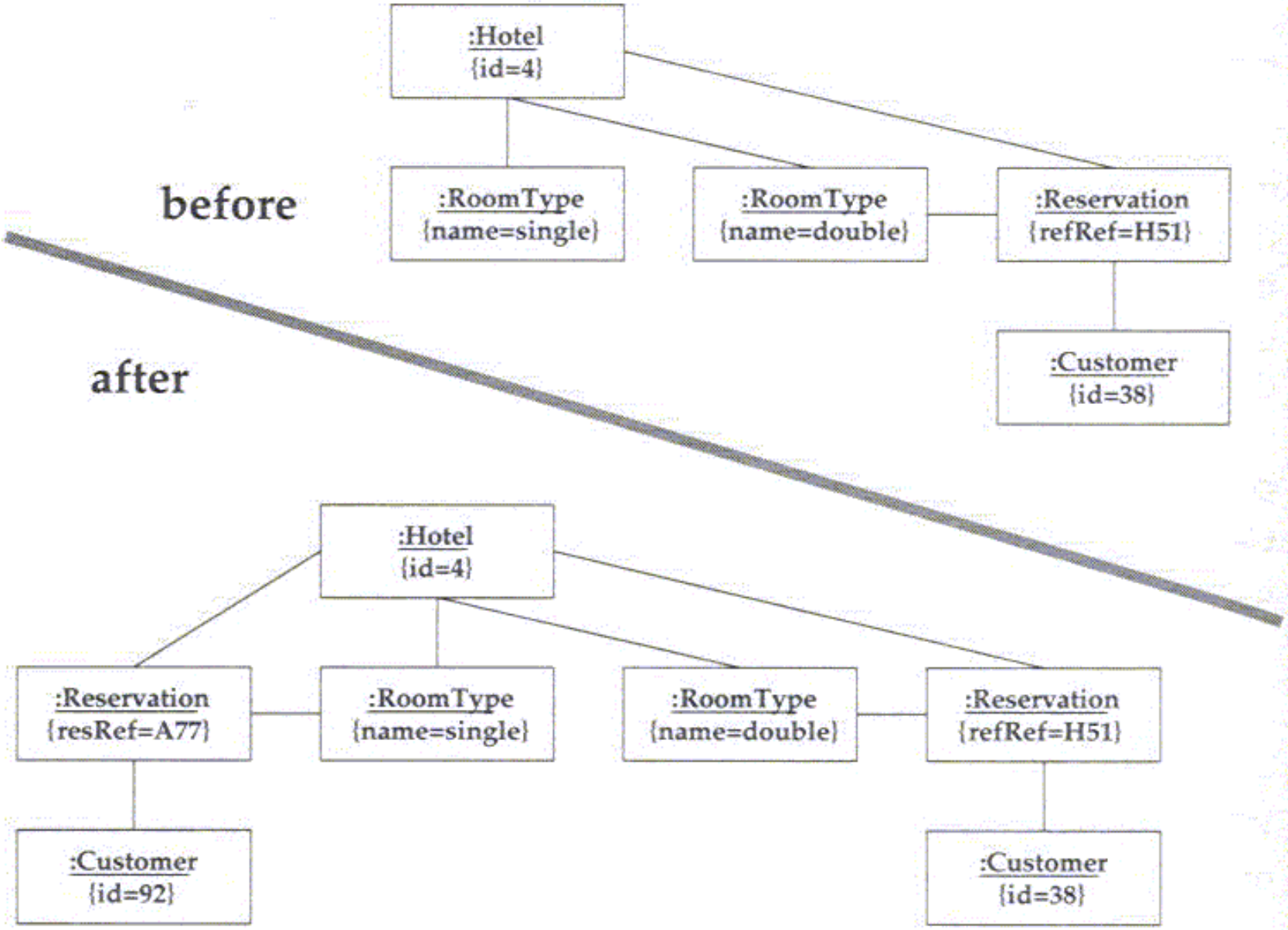


Figure 7.5 "Before" and "after" snapshot instance diagrams for IHotelMgt::makeReservation()

```
context IHotelMgt::
      makeReservation(in res: ReservationDetails,
                      in cus: CustId,
                      out resRef: String): Boolean
pre:
  -- hotel e tipo de acomodações válidos
  hotel->exists(h | h.id = res.hotel and
              h.room.roomType.name->includes(res.roomType))

post:
  -- retornar verdadeiro para sucesso da operação
  -- o resultado implica em:
    -- a reserva foi criada
    -- identificar o hotel
    Let h = hotel->select(x |
                          x.id=res.hotel)->asSequence->first in
        -- deve haver uma reserva a mais que anteriormente
        (h.reservation - h.reservation@pre)->size=1 and
        -- identificar a reserva
        Let r=(h.reservation-h.reservation@pre)->asSequence->first in
        -- a ref retornada é da nova reserva
        r.resRef=resRef and
        -- verificar a igualdade dos outros atributos
        r.dates=res.dateRange and
        r.roomType.name=res.roomType and not r.claimed and
        r.customer.id=cus
```

Especificação das Interfaces do Sistema

- As interfaces do sistema também devem ser especificadas;
- Os invariantes podem ser especificados tanto nas interfaces do sistema como nas interfaces de negócio;

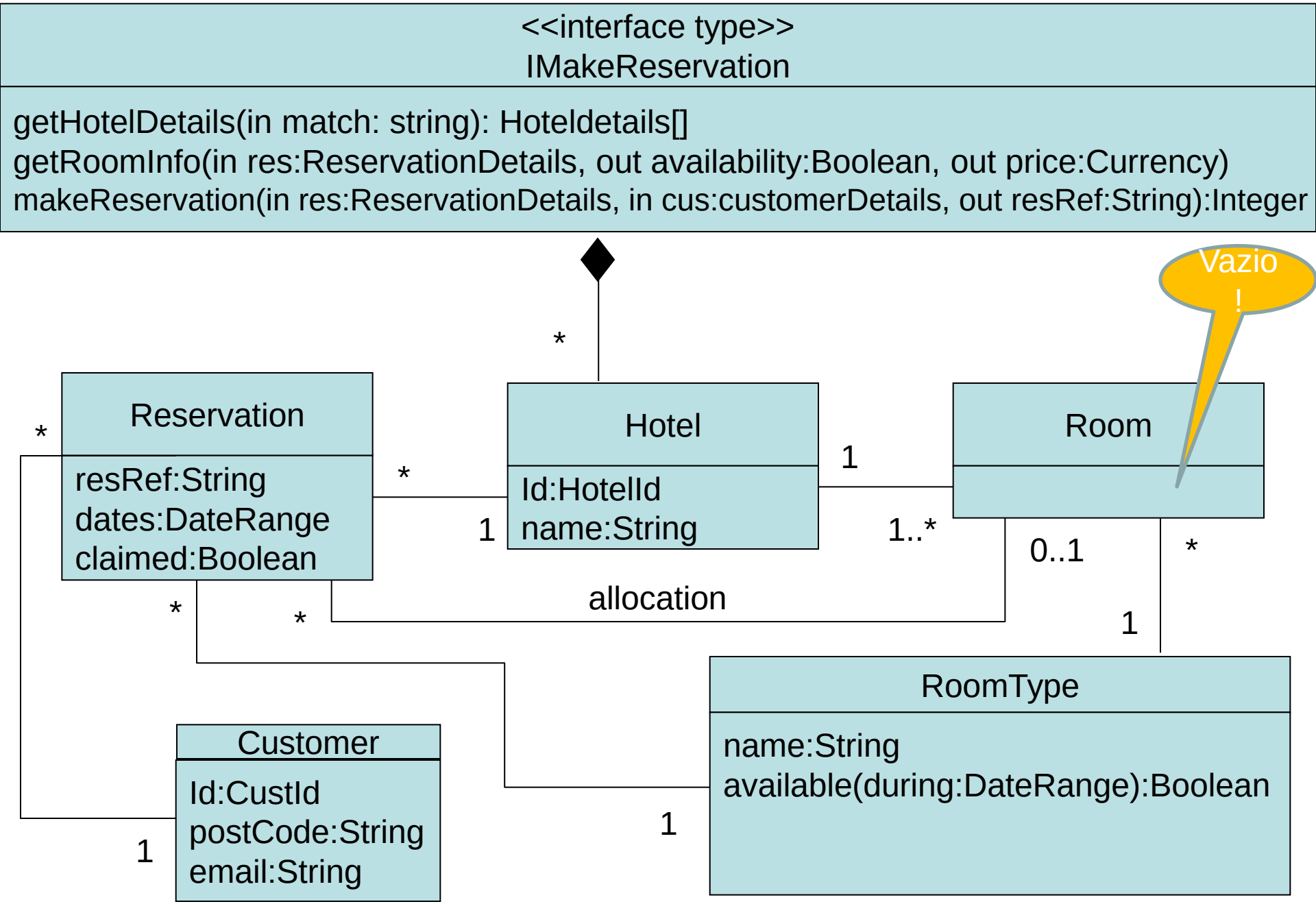


Diagrama de especificação de interface para IMakeReservation

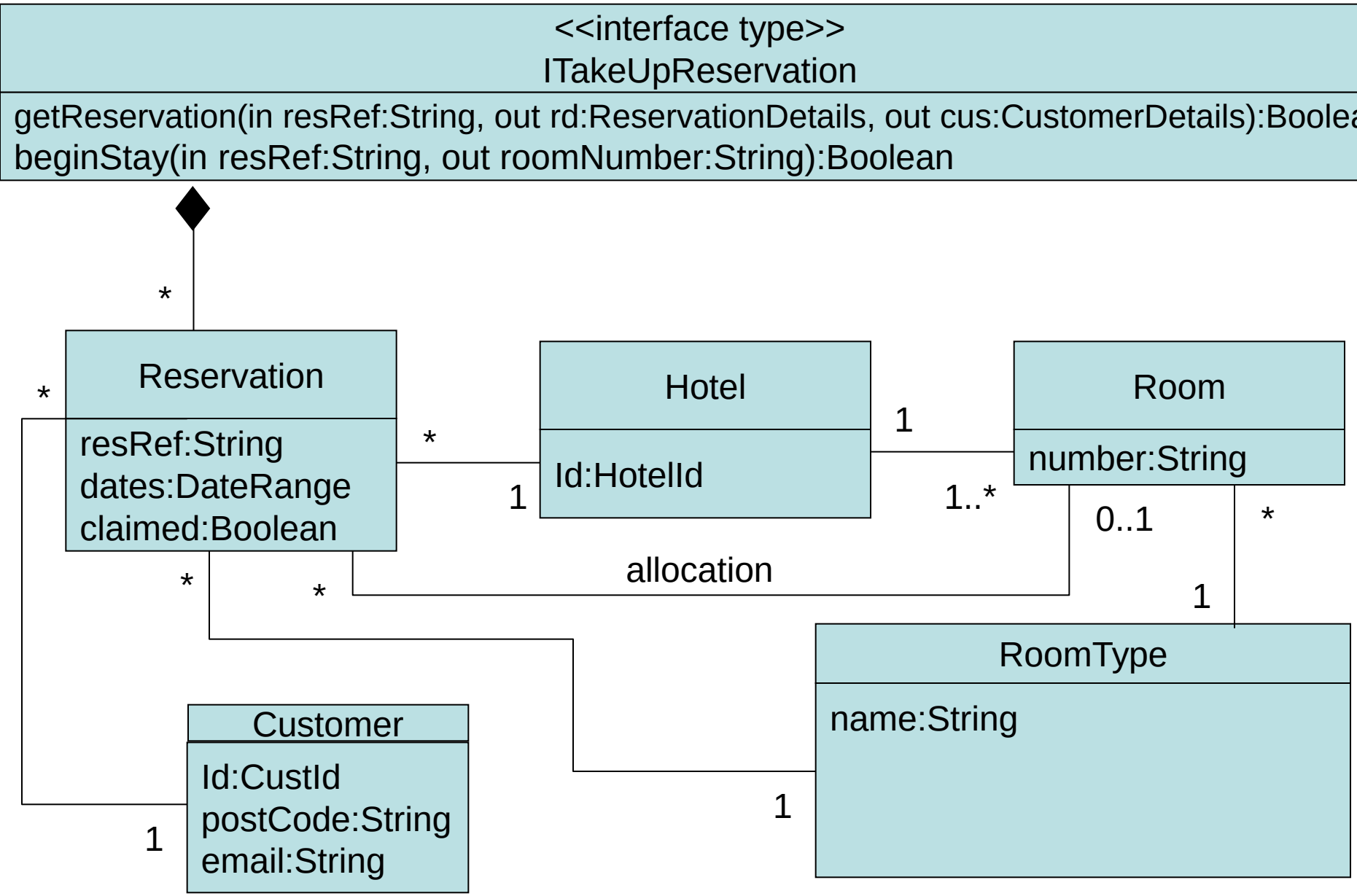
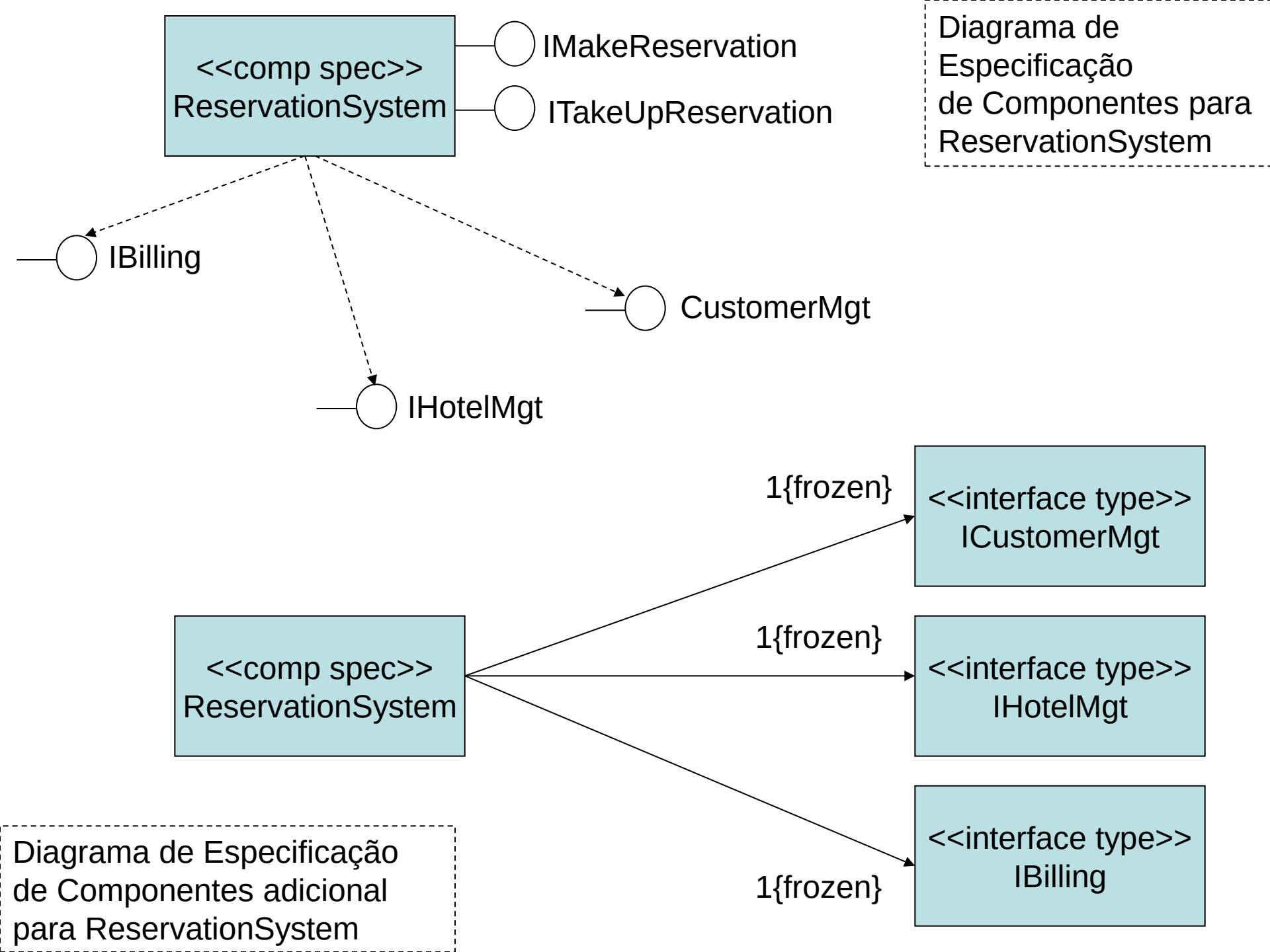


Diagrama de especificação de interface para ITakeUpReservation

Especificação dos Componentes

- Para cada especificação de componente é necessário estabelecer a quais interfaces sua realização dá suporte;
- Um diagrama de especificação de componentes mostra a dependência entre as interfaces do objeto componente e as interfaces oferecidas;


<<comp spec>>
ReservationSystem
IMakeReservation
ITakeUpReservation
IBilling
CustomerMgt
IHotelMgt
Diagrama de
Especificação
de Componentes para
ReservationSystem
1{frozen}
<<interface type>>
ICustomerMgt
<<comp spec>>
ReservationSystem
1{frozen}
<<interface type>>
IHotelMgt
1{frozen}
<<interface type>>
IBilling
Diagrama de Especificação
de Componentes adicional
para ReservationSystem

Restrições Inter-Interface

- A análise das restrições inter-interface trata dos relacionamentos entre os modelos de informação de interface:
  - como as interfaces oferecidas se relacionam;
  - como as interfaces oferecidas se relacionam com as interfaces usadas;

Interfaces Oferecidas

- Diferentes interfaces de uma especificação de componente podem fazer referência a um mesmo tipo;
- Deve-se definir explicitamente quais tipos são usados por quais interfaces;

como as interfaces oferecidas se relacionam

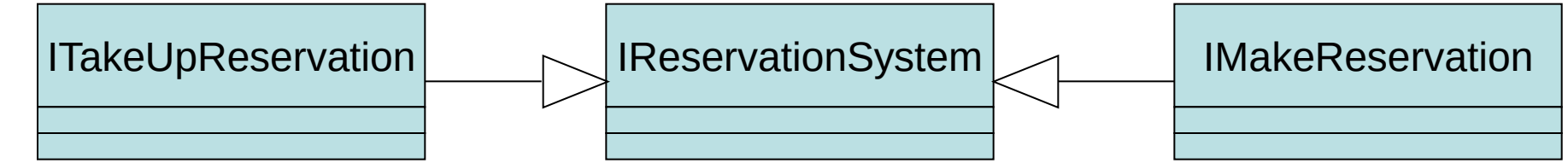
```
context ReservationSystem
  -- restrições entre interfaces oferecidas
  IMakeReservation::hotel = ITakeUpReservation::hotel
  IMakeReservation::reservation = ITakeUpReservation::reservation
  IMakeReservation::customer = ITakeUpReservation::customer
```

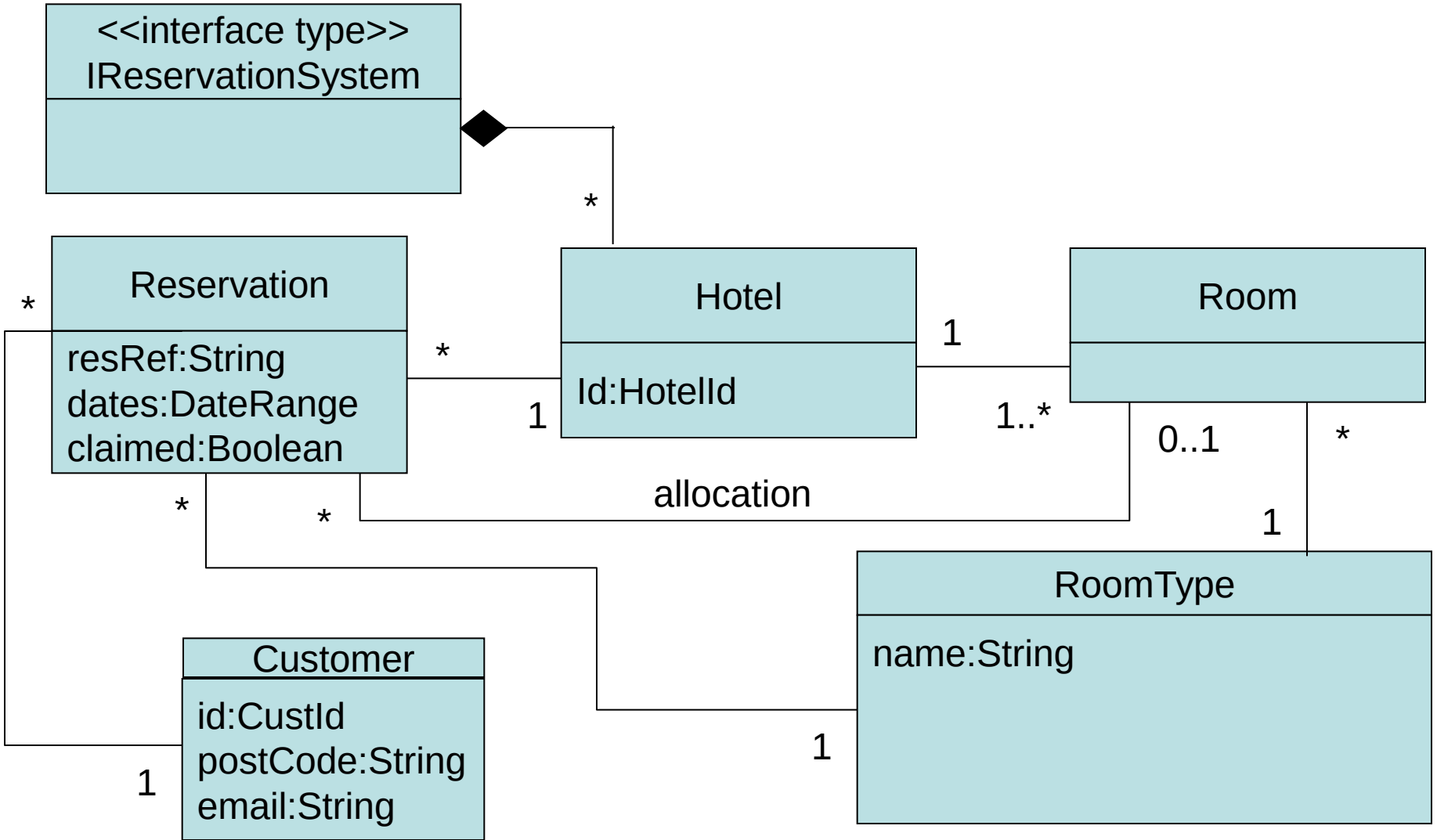
como as interfaces oferecidas se relacionam com as usadas

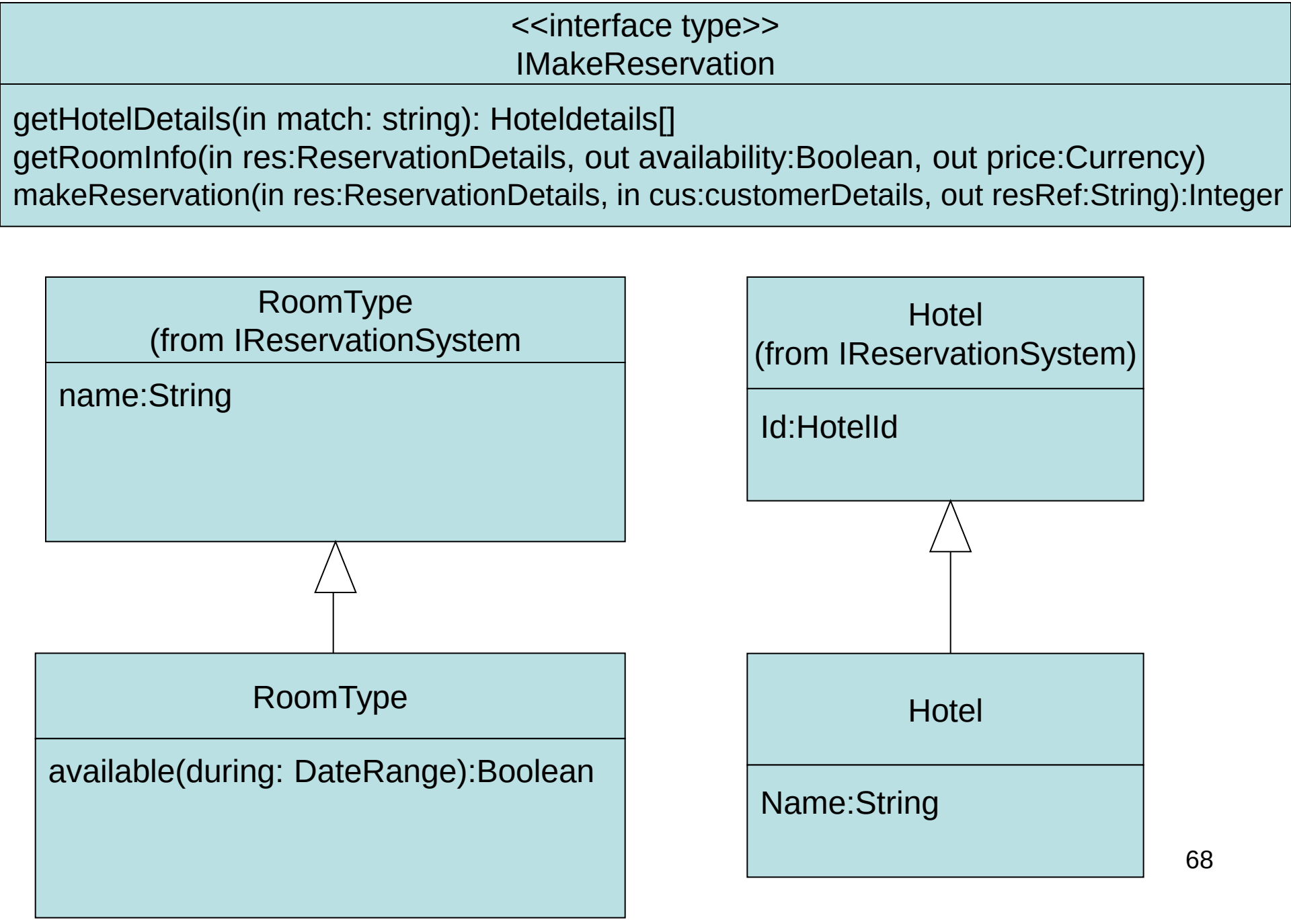
```
context ReservationSystem
  -- restrições entre interfaces usadas e interfaces oferecidas
  IMakeReservation::hotel = IHotelMgt::hotel
  IMakeReservation::reservation = IHotelMgt::reservation
  IMakeReservation::customer = ICustomerMgt::customer
```

Fatorando Interfaces

- Para um sistema grande, criar todas as interfaces pode ser trabalhoso.
- As interfaces podem ser fatoradas em um supertipo.
- Em alguns casos pode ser prático juntar interfaces e não se preocupar com subtipos.


ITakeUpReservation
IReservationSystem
IMakeReservation


<<interface type>>
IReservationSystem
*
Reservation
resRef:String
dates:DateRange
claimed:Boolean
Hotel
Id:HotelId
Room
1
1..*
0..1
*
allocation
*
*
*
1
1
RoomType
name:String
Customer
id:CustId
postCode:String
email:String
1


<<interface type>>
IMakeReservation
getHotelDetails(in match: string): Hoteldetails[]
getRoomInfo(in res:ReservationDetails, out availability:Boolean, out price:Currency)
makeReservation(in res:ReservationDetails, in cus:customerDetails, out resRef:String):Integer
RoomType
(from IReservationSystem
name:String
RoomType
available(during: DateRange):Boolean
Hotel
(from IReservationSystem)
Id:HotelId
Hotel
Name:String